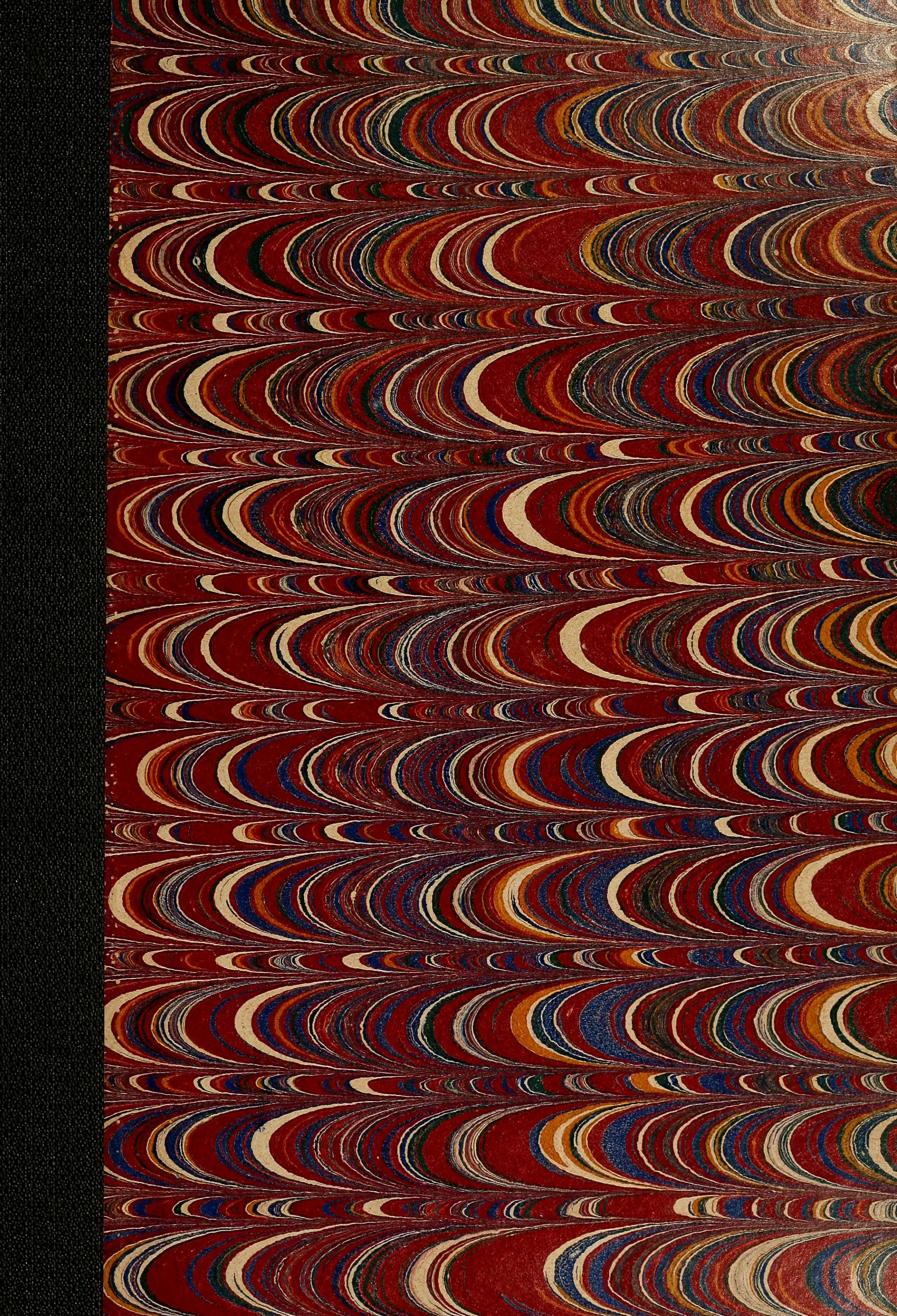


ACA
0136

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

The gift of the Sociedad Científica "Antonio Alzate"

No. 12,312
Aug. 17-1889 - July 16, 1890

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"ANTONIO ALZATE."

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTÍFICA

"ANTONIO ALZATE."

TOMO II.

MÉXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,
Dirigida por Sabás A. y Munguía.

1888

JUL 16 1890

~~12,312~~

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo II. — Cuaderno núm. 1.

JULIO DE 1888.

SUMARIO.

On prie de vouloir bien établir l'échange.

Adresse: *Sociedad Científica "Antonio Alzate," México.*

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,

Dirigida por Sabás A. y Munguía.

1888

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE"

FUNDADA EN OCTUBRE DE 1884.

Presidente Honorario perpetuo,

Profesor D. Alfonso Herrera.

Junta Directiva para 1888.

Presidente. Prof. D. Mariano Herrera y Gutiérrez.
Vicepresidente. Ing. D. Guillermo B. y Puga.
Primer Secretario. D. Rafael Aguilar Santillán.
Segundo Secretario. Prof. D. Francisco Barradas.
Tesorero. D. Agapito Solórzano y Solchaga.

Comisión de Publicaciones.

D. Guillermo B. y Puga y D. Rafael Aguilar Santillán.

Socios Honorarios.

D. José G. Aguilera, D. Angel Anguiano, D. Mariano Bárcena, D. Manuel M. Contreras, D. Gilberto Crespo y Martínez, D. Isidoro Epstein, D. Leandro Fernández, D. Manuel Fernández Leal, D. Fernando Ferrari Pérez, D. Antonio García y Cubas, D. Alfonso Herrera, D. Ramón Manterola, D. Manuel Martínez Gracida, D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, D. Juan Orozco y Berra, D. Antonio Peñafiel, D. Miguel Pérez, D. José Ramírez, D. Santiago Ramírez, D. Francisco Rodríguez Rey, D. Jesús Sánchez, D. Manuel Urbina, D. Manuel M. Villada.

D. Gregorio Barroeta, *San Luis Potosí;* D. José A. y Bonilla, *Zacatecas;* D. Enrique Cappelletti, S. J., *Puebla;* D. Vicente Fernández, *Guanajuato;* D. Reyes G. Flores, *Guadalajara;* D. Aquiles Gerste, S. J. *Puebla;* D. Benigno González, *Puebla;* D. Carlos F. de Landero. *Guadalajara;* D. Mariano Leal, *Leon;* D. Aniceto Moreno, *Orizaba;* D. Silvestre Moreno, *Orizaba;* D. José N. Rovirosa, *San Juan Bautista;* D. Pedro Spina, S. J., *Saltillo;* D. Miguel Velázquez de León, *Hacienda del Pabellón (Aguascalientes);* D. Luis E. Villaseñor, *Veracruz.*

Dr. Juan Félix, *Leipzig (Alemania);* Dr. Juan Lenk, *Würzburg (Alemania);* Gral. D. Vicente Riva Palacio, *Madrid (España).*

Socios Corresponsales.

D. Guillermo Brockmann, *Pachuca;* D. Juan B. Calderón, *Chihuahua;* D. Juan Cerdio, *Tapachula;* D. Manuel Coria, *Uruapan;* D. Ignacio y D. Manuel Elías González, *Chihuahua;* D. Alberto P. Maldonado, *Rio Blanco (Querétaro);* D. Enrique Mattern, *Tapachula;* D. Carlos Mottl, *Orizaba;* D. Hermenedogil Muro, *Pachuca;* D. Enrique Orozco, *Puebla.*

RESEÑA

De los trabajos de la Sociedad durante el año de 1887, leida por el primer Secretario en la sesión del 29 de Enero de 1888.

Terminado el año de 1887, tengo la satisfacción de presentar á esta Sociedad una breve relación de sus trabajos durante ese tiempo. En ella sólo verán los socios la simple narración de los frutos de sus afanes y laboriosidad.

Los trabajos y Memorias presentados por los socios de número fueron los siguientes:

Estudio Matemático por D. Camilo González, Enero 30.

La Urea y su determinación cuantitativa por D. Mariano Herrera y Gutiérrez, Febrero 27.

Reseña de una excursión al cerro de la Estrella por D. Guillermo B. y Puga, Marzo 27.

Memoria de una excursión geológica, por idem, Abril 24.

Ligeras consideraciones relativas á las peritonitis, por D. Agapito Solórzano y Solchaga, Mayo 29.

Alturas de los principales picos de la sierra de Guadalupe, por D. Guillermo B. y Puga, Mayo 29.

Carta de la República con la representación de los movimientos séismicos de Mayo de 1887, por D. Guillermo B. y Puga y D. Rafael Aguilar Santillán, Junio 26.

Carta Meteorológica de la República y Resumen general de las ob-

servaciones hechas en varias épocas en el país, por D. Rafael Aguilar Santillán, Julio 31.

Breves apuntes sobre la familia de las Leguminosas, por D. Francisco Barradas, Agosto 28.

Los socios honorarios presentaron los siguientes:

Estudio de las aguas de Comanjilla, por el profesor D. Mariano Leal.

Nota relativa á unas nuevas Tablas de Logaritmos, por el Ingeniero Geógrafo D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel.

Estudio biográfico del Sr. D. Joaquín Velázquez Cárdenas y León, Primer Director General de Minería, por el Ingeniero de Minas D. Santiago Ramírez.

Observaciones termométricas y pluviométricas hechas en la hacienda de Pabellón, por el Ingeniero de Minas D. Miguel Velázquez de León.

El socio corresponsal D. Enrique Mattern presentó: *Noticia relativa al Departamento de Soconusco y Observaciones Meteorológicas hechas en Tapachula durante el año de 1885.*

Los Sres. Dr. Gregorio Barroeta é Ingeniero D. José A. y Bonilla remitieron el resumen de las observaciones hechas de 1878 á 1887 en San Luis Potosí y Zacatecas, respectivamente.

Acerca de los trabajos anteriores merecen que haga una especial mención los presentados por el Prof. D. Mariano Herrera y Gutiérrez y por el Ingeniero D. Joaquín de Mendizábal. El primero describe un nuevo procedimiento para la análisis cuantitativa de la Urea, muy preciso y de fácil y pronta ejecución. El segundo se refiere á una nueva construcción de tablas de logaritmos que el autor ha calculado tomando como unidad la circunferencia. Comprenden los logaritmos de los números desde 1 hasta 125000, los valores naturales de las líneas trigonométricas de diezmilésimo en diezmilésimo y los logaritmos de estas líneas de cienmilésimo en cienmilésimo. Este sistema quizá esté llamado á sustituir al usado actualmente, tanto por ser esta unidad la más racional como por ser decimales sus subdivisiones, con lo que se hacen extremadamente fáciles muchos cál-

culos y sobre todo los geodésicos y astronómicos. Es el primer trabajo de esta naturaleza con que México cuenta, y la Sociedad debe felicitarse por ser ella quien ha dado á conocer tan importante adelanto.

Debo hacer notar, en fin, que cada socio ha procurado en sus estudios presentar algo nuevo para México, trabajos originales, que casi siempre han sido el resultado de experimentos y que puedan tener alguna aplicación á las ciencias. Hay fundadas esperanzas de que, cuando la Sociedad y cada uno de los socios en particular cuenten con mayores elementos, se podrán emprender nuevos é interesantes estudios é investigaciones, de las cuales muchas ya se han iniciado, pero que no han podido realizarse. Los socios honorarios seguramente podrán dar mayor impulso á la Sociedad, ya sea corrigiendo los errores que noten en nuestros estudios ó ya asociándose para continuar los que marchen por buena vía.

SOCIOS HONORARIOS Y CORRESPONSALES. — En la siguiente lista constan los socios de esas categorías nombrados desde la fundación de la Sociedad hasta el fin de 1887. Muchas personas nombradas han sido borradas de la lista por no haber contestado su nombramiento ó no haber hecho durante un año ninguna donación ni comunicación.

Socios honorarios en la Capital.

Aguilera José G. Naturalista de la Comisión Geográfico-Exploradora. Electo en 30 de Enero de 1887.

Anguiano Angel. Director del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya, Profesor de Mecánica Celeste en la Escuela N. de Ingenieros. Agosto 28 de 1887.

Bárcena Mariano. Director del Observatorio Meteorológico Central, Profesor de Mineralogía y Geología en la Escuela N. Preparatoria. Enero 25 de 1888.

Contreras Manuel M. Profesor de Matemáticas en las Escuelas Preparatoria y Normal. Mayo 29 de 1887.

Ferrari Pérez Fernando. Naturalista de la Comisión Geográfico-Exploradora, Profesor de Física y Química en la Escuela Normal. Enero 30 de 1887.

García Cubas Antonio. Profesor de Geografía en la Escuela N. de Niñas, Oficial 1º de la Sección de Estadística del Ministerio de Hacienda. Febrero 27 de 1887.

Herrera Alfonso. Presidente honorario de la Sociedad, Profesor de Historia de Drogas en la Escuela N. de Medicina y de Historia Natural en la Normal. Octubre de 1884.

Manterola Ramón. Jefe de la Sección 1ª del Ministerio de Gobernación, Regidor de Instrucción Pública de Tacubaya. Noviembre 15 de 1885.

Mendizábal Tamborrel Joaquín. Ingeniero Geógrafo, Profesor de Astronomía y Geodesia en el Colegio Militar. Febrero 28 de 1886.

Orozco y Berra Juan. Ingeniero de la Comisión de la Carta Geológica. Agosto 28 de 1887.

Peñafiel Antonio. Director General de Estadística, Profesor en el Museo Nacional. Enero 30 de 1887.

Pérez Miguel. Subdirector del Observatorio Meteorológico Central, Profesor de Física Matemática y Cálculo de Probabilidades en la Escuela N. de Ingenieros. Enero 25 de 1885.

Ramírez Santiago. Ingeniero de Minas, Antiguo Alumno del Colegio de Minería. Febrero 27 de 1887.

Ramírez José. Profesor de Zoología en el Museo Nacional. Agosto 28 de 1887.

Sánchez Jesús. Director del Museo Nacional, Profesor de Zoología en la Escuela N. Preparatoria. Enero 25 de 1885.

Urbina Manuel. Profesor de Botánica en el Museo Nacional y en la Escuela N. Preparatoria. Agosto 28 de 1887.

Villada Manuel. Profesor de Paleontología en el Museo Nacional y de Historia Natural en la Escuela N. de Agricultura. Octubre 29 de 1884.

Socios honorarios fuera de la Capital.

Barroeta Gregorio. *San Luis Potosí.* Profesor de Historia Natural y Director del Observatorio del Instituto. Junio 26 de 1885.

Bonilla José A. *Zacatecas.* Director del Observatorio Astronómico y Meteorológico del Instituto. Junio 26 de 1885.

Cappelletti P. Enrique M. *Puebla.* Rector del Colegio Católico. Septiembre 26 de 1886.

Fernández Vicente. *Guanajuato.* Profesor de Química y Director del Observatorio del Colegio del Estado. Junio 26 de 1885.

Flores Reyes G. *Guadalajara.* Octubre 11 de 1885.

Gerste P. Aquiles. *Puebla.* Profesor en el Colegio Católico. Abril 24 de 1887.

González Benigno. *Puebla.* Profesor de Física y Director del Observatorio del Colegio del Estado. Noviembre 15 de 1885.

Leal Mariano. *León.* Director del Observatorio Meteorológico. Junio 26 de 1885.

Moreno Aniceto. *Orizaba.* Profesor de Historia Natural en el Colegio Preparatorio. Marzo 27 de 1887.

Moreno Silvestre. *Orizaba.* Director del Colegio Preparatorio. Marzo 27 de 1887.

Rovirosa José N. *San Juan Bautista.* Profesor en el Instituto de Tabasco. Noviembre 27 de 1885.

Spina P. Pedro. *Saltillo.* Rector del Colegio de San Juan. Octubre 29 de 1884.

Velázquez de León. *Pabellón (Aguascalientes).* Ingeniero de Minas. Febrero 27 de 1887.

Socios corresponsales.

Brockmann Guillermo. *Pachuca.* Calderón Juan B., *Chihuahua.* Coria Manuel, *Uruapan,* Elías González Ignacio y Manuel. *Chihuahua.* Mattern Enrique. *Tapachula.* Orozco Enrique. *Puebla.*

Socios de número.

En el curso del año ingresó el Sr. Ingeniero Juan Mateos, electo el 27 de Marzo.

PUBLICACIÓN DE LAS MEMORIAS DE LA SOCIEDAD.—Debido á la generosa é ilustrada protección del socio honorario el Sr. Lic. D. Ramón Manterola, que se sirvió conseguir que por cuenta del Supremo Gobierno se hicieran las publicaciones de la Sociedad, por cuya valiosa ayuda, quizá de la que más carecía, todos y cada uno de los socios le están sumamente agradecidos, hemos tenido desde Julio con toda regularidad un cuaderno mensual. Merced á ese importantísimo servicio, la Sociedad ha podido alcanzar regular número de relaciones científicas con el cambio de publicaciones. Los afanes de la Sociedad no serán estériles con este paso progresista y nunca olvidaremos que es al Sr. Manterola á quien debemos nuestra existencia útil.

A las Sociedades é Institutos á quienes se han enviado las *Memorias* y que en número de 340 figuraban en la Reseña de 1886, se añadieron durante 1887 las siguientes de las que están marcadas con * las que ya establecieron cambio.

Anvers. Société Belge de Géographie. *Barcelona.* Instituto Agrícola de S. Isidro. *Berlin.* Botanische Gesellschaft. Entomologische Gesellschaft. Gesellschaft für Erdkunde. Hydrographisches Amt der Admiralität. *Geodätisches Institut. K. Sternwarte. *K. Meteorologisches Institut. *Bordeaux.* Société Linnéenne. *Bruxelles.* Institut Géographique. Société Entomologique. Société de Pharmacie. *Bucarest.* *Institut Météorologique de Roumanie. *Budapest.* *Société Géologique. *Société de Géographie. *Buenos Aires.* Ministerios de Instrucción Pública y del Interior. Oficina de reparto y canje de publicaciones. Sociedad Paleontológica. *Caen.* Société Linnéenne de Normandie. *Cambridge.* Museum of Comparative Zoölogy. *Constantinople.* *Observatoire Impérial. *Copenhague.* Académie des Sciences. *Córdoba.* Observatorio Nacional. *Ekatérinebourg.* So-

ciété Ouralienne d'Amateurs des Sciences Naturelles. *Firenze.* "La Civiltà Catholica." *Kieff.* * Société des Naturalistes. *Lille.* Société des Sciences, de l'Agriculture et des Arts. *Lima.* Universidad. *Lyon.* Société de Géographie. Société Linnéenne. *Mons.* Société des Sciences, des Arts et des Lettres du Hainaot. *O'Gyalla.* Astrophysikalisches Observatorium. *Paris.* École Polytechnique. "La Nature." Ministère de l'Instruction Publique et des Beaux-Arts. Observatoire d'Astronomie Physiqne de Meudon. Observatoire de Montsouris. * Observatoire National. Revue Scientifique. Société Franklin. * Société Astronomique de France. *Pernambuco.* Instituto Archeologico. *Philadelphia.* * Wagner Free Institute of Science. *Roma.* * Reale Comittato Geologico d'Italia. *Santiago de Chile.* Ministerio de Instrucción Pública. Sociedad de Fomento Fabril. Id. de Geografía. Id. Médica. Id. de Minería. *St. Pétersbourg.* Académie Impériale des Sciences. *Sucre.* Sociedad Geográfica. *Trieste.* Società Adriatica di Scienze Naturali. *Washington.* Coast and Geodetic Survey. Department of the Interior. * Geological Survey. Academy of Sciences. *Wien.* Chemisch-Physikalische Gesellschaft. Geographische Gesellschaft. * K. K. Sterwarte. Gesellschaft für Meteorologie.

La Sociedad además de sus *Memorias* ha distribuido ejemplares de la obra "Ensayo sobre una clasificación de las ciencias" por el Sr. Lic. Ramón Manterola, que se sirvió ceder con ese objeto, y multitud de opúsculos mineros que el Sr. Ingeniero Santiago Ramírez tuvo la bondad de dar.

El número de cuadernos repartidos mensualmente ha sido de 509, de la manera siguiente: A los socios de número 25; á los socios honorarios y corresponsales 38; á las Sociedades é Institutos en el país 95, y á las Sociedades é Institutos en el extranjero 351.

Colecciones de historia natural.—Han seguido atendidas por los respectivos encargados. Se recibieron numerosas donaciones de los socios de número y corresponsales, que au-

mentaron notablemente la importancia de las colecciones. Es de desearse, como he manifestado en otras ocasiones, la colocación debida de muchos ejemplares, que por falta de local y de estantes apropiados, no ha podido hacerse.

BIBLIOTECA.—El notable aumento que ha habido en ella puede verse por la lista que se encuentra al fin de esta reseña.

He manifestado ya en breves palabras los principales trabajos de nuestra Asociación, cuyos miembros no han omitido esfuerzo alguno para contribuir á su prosperidad y buen nombre.

Termino felicitando á los socios por su constancia y laboriosidad, y hago votos porque en los años venideros, comprendiendo la altura á que nuestra humilde Sociedad puede llegar, no desmayen en las tareas que nos hemos impuesto, para que entre las demás de su clase ocupe un lugar distinguido la Sociedad Científica "Antonio Alzate" de México.

México, Enero 29 de 1888.

RAFAEL AGUILAR SANTILLAN,
Primer Secretario.

Aumento que tuvo la Biblioteca durante el año de 1887.

Publicaciones recibidas.

Nacionales.

GUANAJUATO.—*Sociedad Fraternal Médico-Farmacéutica.* Boletín de Medicina. T. I, núms. 14 á 18.

MÉXICO.—*Academia Nacional de Medicina.* Gaceta Médica. T. XXII, 1887, núms. 1 á 22.

—— *Asociación de Ingenieros y Arquitectos.* Anales. T. I, 1887. Núms. 9 á 17.

—— *Escuela (La) de Medicina.* T. VIII, 1887. Núms. 7 á 26.

—— *Liceo (El) Mexicano.* T. II, 1887. Núms. 1 á 5.

—— *Minero (El) Mexicano.* T. XIV, 1887. Núms. 1 á 28.

—— *Museo Nacional.* Anales. T. IV, 1887. Núm. 1.

—— *Reforma (La) Médica.* 2ª Serie. T. II, núm. 12. T. III, números 1 á 3.

—— *Revista Agrícola.* T. III, 1887. Núms. 1 á 12.

—— *Revista Latino-Americana.* T. V, núms. 8 á 13 y 16 á 18.

—— *Secretaría de Fomento. Seccion 4ª* Informes y documentos relativos á Comercio, Agricultura, Minería é Industrias. Números 18 á 29 (Dic. 1886 á Nov. 1887).

—— *Sociedad Agrícola Mexicana.* Boletín. T. XI, 1887. Números 1 á 25.

—— *Sociedad de Geografía y Estadística.* Apuntes sobre Cayo-Arenas formados por el segundo Secretario D. Juan Orozco y Berra. 1886.—Boletín. 2ª Epoca. Tomos II, III y IV. 3ª Epoca. T. VI, núms. 4 á 9, 1887.—Historia de la Conquista de la Nueva Galicia por el Lic. M. de la Mota Padilla. 1870.—Materiales para una Cartografía Mexicana por el Lic. Ing. D. Manuel Orozco y Berra. 1871.

MÉXICO.—*Sociedad de Historia Natural.* La Naturaleza. 1ª Serie, Tomos III á VII; 2ª Serie, T. I, núm. 1 (1887).

—— *Voz (La) de Hipócrates.* T. V, núms. 245 á 248.

MORELIA.—*Gaceta Oficial.* Año III, núms. 208 á 228 y 230 á 232.

—— *Monitor (El) Médico-Farmacéutico é Industrial.* T. I, números 1 á 11.

ORIZABA.—*Sociedad "Sanchez Oropeza."* Boletín. T. I (1884-86), T. II (1887) núms. 1 á 17.—Apuntes biográficos del Sr. D. Mateo Botteri, Profesor de Historia Natural en el Colegio Preparatorio de Orizaba. México. 1883.

PACHUCA.—*Estudio sobre los incendios espontáneos presentado por la Junta de Salubridad de Pachuca. 1887.*

PUEBLA.—*Boletín de Estadística del Estado.* T. I, 1887. Números 1 á 24.

—— *Observaciones Meteorológicas del Colegio del Estado.* 1886, Mayo á Diciembre. 1887, Enero á Marzo.

Extranjeras.

ANN ARBOR, MICH. *American Meteorological Journal.* Vol. III, núms. 6 y 8 á 12. Vol. IV (1887). núms. 1 á 7.

BARCELONA.—*Crónica Científica.* T. X, 1887. Núms. 232, 234, 235, 236 y 238 á 241.

—— *Real Academia de Ciencias.* Memorias. 2ª Epoca. T. II número 1.—Acta de la sesión inaugural de los trabajos de la Corporación en el año académico de 1885 á 1886.

BERGAMO.—*Ateneo di Scienze, Lettere ed Arti.* Atti. Vol. VIII (1884-86).

BOGOTÁ.—*Anales de la Instrucción Pública en la República de Colombia.* T. IX, núm. 53. T. X, núms. 54 á 56 y 58 á 63.

BRAUNSCHWEIG.—*Verein für Naturwissenschaten.* Jahresbericht. 1886-87.

BRISTOL.—*Naturalist's Society.*—List of Officers and Council: list of hon. and ord. Members &.—Proceedings. New Serie, Vol. V, part II (1886-87).

BRUXELLES.—*Société Belge de Microscopie.* Bulletin. T. XIII, nums. I & III-XI. T. XIV, num. I.

—— *Société Royale Malacologique.* Procès-verbaux des séances. Ts. XI-XV (1882-1886).

—— *Société Scientifique.* Annales. T. X, (1885-1886).

BUENOS AIRES.—*Departamento N. de Agricultura.* Boletín. Tomo XI, (Año X) núms. 15 y 16.

—— *Instituto Geográfico Argentino.* Boletín. T. VIII (1887), números I á XI.

—— *Revista Argentina de Ciencias Médicas.* Año IV (1887), números 1 á 6.

—— *Sociedad Científica Argentina.* Anales. T. XX, núms. 2, 3, 4 y 6; T. XXI, núms. 3 á 6; T. XXII, núms. 1, 5 y 6; T. XXIII, núms. 1, 2, 5 y 6; T. XXIV, núm. 1.

—— *Sociedad Geográfica Argentina.* Revista. T. V, núms. 49 á 51 (Enero á Mayo de 1887).

CAIRE.—*Institut Egyptien.* Bulletin. 1886.

CALCUTTA.—*Asiatic Society of Bengal.* Proceedings. Jan.-Aug. 1887.

CARTAGO (COSTA RICA).—*La Enseñanza.* Revista mensual de Instrucción Pública, Ciencias, Literatura y Artes. T. III (1887) núm. 6.

CINCINNATI.—*Society of Natural History.* Journal. Vol. X, números 1 á 3.

CÓRDOBA.—*Academia N. de Ciencias de la República Argentina.* Actas. T. V, entrega 3ª—Boletín. T. IX, 1886.

DRESDEN.—*Naturwissenschaftliche Gesellschaft "Isis."* Festschrift. 50 Jährigen bestehens am 14 Mai 1885.—Sitzungberichte und Abhandlungen. Jahr. 1887 (Januar bis Juni).

EDINBURGH.—*Geological Society.* Transactions. Vol. V, part. III.

GLASGOW.—*Philosophical Society.* Proceedings. Volume XVIII (1886-87).

GUATEMALA. *Dirección General de Estadística.*—Informes, 1885 y 86.—Directorio de la ciudad de Guatemala, 1881 y 86.—Plano de idem.—Movimiento de población habido en los pue-

blos de la República, 1881.—Anales Estadísticos. Tomos I y II (1882 y 83). Memoria de la Secretaría de Gobernación y Justicia, 1887.

HABANA.—*Observaciones magnéticas y meteorológicas del Real Colegio de Belen de la Compañía de Jesús.* 4º Trimestre de 1885.

LEIPZIG.—*Verein für Erdkunde.* Mittheilungen. 1886.

LIMA.—*Escuela Especial de Ingenieros.* Boletín de minas, industria y construcciones. T. III, núms. 7 á 9.

—— *Sociedad "Amantes de la Ciencia."* La Gaceta Científica. T. III, núms. 1 á 8 y 10 á 12. T. IV, núm. 1.

LISBOA.—*Academia Real das Sciencias.*—Jornal de Sciencias Mathematicas, Physicas e Naturaes. Núms. 2 á 21 y 23 á 45. (Tomos I á XVI, 1869 á 87).

—— *Associaçao dos Engenheiros Civis Portuguezes.*—Revista de Obras Publicas e Minas. Anno XVIII (Jan,-Out. 1887).

MANILA.—*Observatorio Meteorológico bajo la dirección de los PP. de la Compañía de Jesús.*—Observaciones verificadas durante el primer semestre de 1883.

MONTEVIDEO.—*Sociedad de Ciencias y Artes.* Boletín. T. XI, núms. 19 á 34.

MÜNCHEN.—*Geographische Gesellshaft.*—Jahresbericht. 1886.

—— *K. Beyerische Meteorologische Centralstation.* Uebersicht über die Witterungverhältnisse im K. Bayern. Sept. 1887.

NEW YORK.—*American Chemical Society.* Journal. Vol. VIII, num. 9. Vol. IX, nums. 1–5.

PADOVA.—*Reale Accademie di Scienze, Lettere ed Arti.* Atti e Memorie. Nuova Serie. Vol. I e II (1884–86).

—— *Società Veneto-Trentina di Scienze Naturali.* Atti. Vol. X (1886). Fasc. I.—Bollettino. Vol. IV, num. 1 (Luglio 1887).

PARIS.—*Feuille des Jeunes Naturalistes.* 17e. Année, nums. 203-205. 18e. Année, num. 206.

—— *Société Mathématique de France.* Bulletin. T. XV (1887) numéros 1–6.

PISA.—*Società Toscana di Scienze Naturali.* Proscessi verbali. Vol. V (1887).

RIO DE JANEIRO.—*O Auxiliador da Industria Nacional.* Num. 10 Outubro 1887.

—— *Revista de Engenharia.* Anno IX, nums. 171 á 173. 1887.

—— *Revista Maritima Brazileira.* Anno VII, num. 1–4 (Julho-Out. 1887).

—— *Sociedade de Geographia.* Revista. T. II, 1886.

SAN FERNANDO.—*Instituto y Observatorio de Marina.* Almanaque Náutico calculado de órden de la Superioridad. Años de 1888 y 89.

SAN JOSÉ DE COSTA RICA.—*La Gaceta.* Diario Oficial. Año X, 1887, núms. 86 á 129.

SAN SALVADOR.—*Junta Central de Agricultura.* Boletín. T. V, núms. 39, 40 y 43 á 48. T. VI, núms. 3 y 4.

SANTIAGO DE CHILE.—*Deutsche Wissenschaftliche Verein.* Verhandlungen. 1–5 heft. 1885–87.

—— *Sociedad de Farmacia.* Anales. T. IV, núm. 8 (Ag. 1887).

—— *Sociedad N. de Agricultura.* Boletín. Tomo XIX, núm. 3.

STONYHURST.—*College Observatory.* R. P. S. J. Perry, S. J., Director. Results of Magnetical and Meteorological Observations. 1886.

ST. PÉTERSBOURG.—*Comité Géologique de la Russie.* Bibliothéque Géologique. 1885 et 86.—Bulletins. Tomes I–VI (1882–87). Mémoires. Tome I (nums. 1–4); II (1 et 2); III (1 et 2); IV (1).

TOKIO.—*Seismological Society of Japan.* Transactions. Vol. XI, 1887.

TORINO.—*Società Meteorologica Italiana.*—Bollettino mensuale dell Osservatorio Centrale dell Real Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Serie II, Vol. VI, nums. 10–12; Vol. VII, numeros 1–5 & 7–10.

TORONTO.—*Canadian Institute.* Proceedings. Vol. IV, nums. 1 & 2; Vol. V, num. 1;—Charter, regulations & as amended at the gen. meetings held 23d, Jan. and 11th. Dec. 1886 with list of Members, periodicals & exchanges.

WIEN.—*Kaiserliche Akademie der Wissenschaften.* Anzeiger. Ma-

thematisch-Naturwissenschaftliche Classe. Jahr 1887, Ns. I—XXV.

ZI-KA-WEI (CHINE).--*Observatoire Magnétique et Méétorologique.* R. P. M. Dechevrens, S. J., Directeur.—Bulletin mensuel. 1886.—L'Inclinaison des vents sur l'horizon.—Sur les variations de température observées dans les cyclones. 2e. note. 1887.

DONACIONES.

Anales del Ministerio de Fomento. Tomo I. (Donación del Sr. Ingeniero J. N. Anza).

Anguiano Angel. Anuario del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya, 1887 y 1888.—Coordenadas Geográficas de Guanajuato, León, Guadalajara, etc. 1886.—Longitud del Observatorio Astronómico Nacional Mexicano por señales telegráficas cambiadas entre St. Luis Missouri y Tacubaya.1886. (Donaciones del autor, socio honorario).

Arévalo R. Estudio sobre la corteza de Copalchi, México, 1887. (Donación de D. Francisco Barradas, socio de número).

Barradas F. Estudio sobre la Ambrosia Artemisiæfolia. Mexico. 1887. (Donación del autor, socio de número).

Bails B. Principios de Matemáticas. México. 1828.—Trabajos científicos.—Principios de Geometría Práctica. Guadalajara. 1883.—Terán y Chavero. Curso de Matemáticas. 1869. —Vallin y Bustillos. Elementos de Matemáticas.—Lefébure de Fourcy. Leçons d'Algébre. (Donaciones del Sr. D. Francisco Toro).

Blasquez I. Estudio sobre la mosca doméstica.—Paramelle. Arte de descubrir los manantiales.—Ramírez. Biografía del Sr. D. Joaquín Velázquez de León.—Ruiz Sandoval. Fiebre amarilla á lo largo del Río Bravo.—Anno Biographico

Brazileiro.—Velázquez de León. A Notice of the Mining District of Asientos de Ibarra. (Donaciones de D. Rafael Aguilar, socio de número).

Cappelletti E. Observaciones Meteorológicas del Colegio Católico de Puebla. 1886.—Dictamen sobre la improbabilidad del temblor anunciado en México para el 10 de Agosto de 1887. (Donaciones del autor, socio honorario).

Carrillo P. A. Breve estudio sobre la Rosilla de Puebla.—Lobato. Estudio sobre el maguey. (Donaciones de D. Juan B. Calderón, socio de número).

Fernandez V. Resumen de las observaciones practicadas en el Colegio del Estado de Guanajuato durante el año meteorológico de 1885–86. (Donación del autor, socio honorario).

Fundamentos botánicos de Linneo. (Donación de D. Guillermo Puga, socio de número).

García Cubas A. Atlas Pintoresco y Cuadro Geográfico de los E. U. Mexicanos. (Donación del autor, socio honorario).

Gonzalez B. Apuntes sobre el clima de Puebla. 1887. (Donación del autor, socio honorario).

Leal M. Resumen de las Observaciones hechas en León en 1886. (Donación del autor, socio honorario).

León N. Apuntes para la Historia de la Obstetricia en Michoacán. Morelia, 1887.—Apuntes para la Historia de la Cirugía en Michoacán. 1887.—Un Impreso Mexicano del Siglo XVI, 2 Notas bibliográficas.—Memoria del Gobierno de Michoacán. 1887. (Donaciones del Dr. Nicolás León, socio honorario).

Mendizábal Tamborrel J. Elementos de Cinemática. 1885.—Orfila. Éléments de Chimie.—Vallejo. Elementos de Matemáticas. (Donaciones del Ing. J. Mendizábal Tamborrel, socio honorario).

Rovirosa José N. Apuntes para la Zoología de Tabasco. 1887. (Donación del autor, socio honorario).

Spina P. Observaciones Meteorológicas del Colegio de S. Juan. Saltillo. 1886.—La tempestad del 8 de Febrero de 1881 en

Puebla.—Observaciones Astronómicas del Colegio Católico de Puebla. 1881, 83, 84 y 85. (Donaciones del autor, socio honorario).

Tesis diversas para el examen profesional de Agricultura y Veterinaria. (Donación del Sr. D. Julio Peimbert).

Velázquez de León M. La Ramirita. Descripción de una nueva especie mineral. 1884. (Donación del autor, socio honorario.

Viñez. Apuntes relativos á los huracanes de las Antillas en Set. y Oct. de 1875 y 76. (Donación del P. A. Gerste, socio honorario).

Donaciones del Sr. Lic. D. Ramón Manterola, socio honorario.

Boletín de la Sociedad Agrícola Mexicana. Tomos I–VI y IX.—Memorias de la Secretaría de Gobernación. 1873, 74, 75, 78, 80–84, 84–86.—Dictámenes y resoluciones del Congreso Nacional de Higiene. 1884.—Proyecto del establecimiento del régimen penitenciario en la República. 1881.—Conferencia sobre la cuestión del Cólera celebrada en el Consejo de Salubridad de Berlin. 1885.—Lecciones de Historia Patria por G. Prieto. 1886. —Insects injurious to forest and shade trees by A. S. Packard, Jr. Washington. 1881.—Proyecto de reorganización de las Escuelas Municipales de Tacubaya por R. Manterola. 1887.—Memorias del primer Congreso Higiénico-Pedagógico reunido en México el año de 1882.

Donaciones del Sr. Ingeniero D. Miguel Pérez, socio honorario.

Actes de la Société Helvetique des Sciences Naturelles. 61e.–63e. session (1877–80, 84–85).—Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution. 1879 y 80.—Annual Report of the Chief Signal Officer. 1878 y 80.—Astro-

nomical and Meteorological observations màde during the year 1872 in the U. S. Naval Observatory.—Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. 1887. num. 2.—Bulletin of the California Academy of Sciences. Jan., Sept. and October 1886. International Meteorological Observations. 1877—1886. —Kew Observatory. Report of the Kew Committee for the year 1881.—Magnetical and Meteorological Observations made at the Government Observatory Bombay. 1879-82.—Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern. 1876-80, 84 y 85.—Monthly Record of observations in Meteorology, Terrestrial Magnetism etc. taken at Melbourne. 1876.—Monthly Weather Review. 1879-87.—Procceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. Jan.-Oct. 1884, Jan.-March 85, Jan.-March 86.—Tri-daily Meteorological Record.—Weather Maps. 1887. Aug., Sept. & Oct.

Donaciones del Sr. Ingeniero D. Santiago Ramírez, socio honorario.

"El Explorador Minero." Tomo I.—Geología dinámica. Los temblores y volcanes de Aguafría y Jaripeo por S. Ramirez y V. Reyes.—Análisis del aire en las minas por S. Ramírez.—Los criaderos de carbón en el Estado de Coahuila por ídem.—La uniformidad en la legislación minera. Exposición elevada á la Junta Directiva de la Sociedad Mexicana de Minería por ídem. —Revista Minera Mexicana por ídem.—Criadero de fierro. Informe presentado al Sr Ministro de Fomento sobre el reconocimiento practicado en el Mineral de Cuitlanapa por ídem.—Informe sobre la Negociación de Minas que sostiene la Compañía minera Limitada de Río Grande y Dolores por ídem.—Beneficio del cuarzo aurífero en el Mineral del Oro. Memoria por ídem.—El Mineral del Oro. Apuntes para la minería de este Distrito por ídem.—Documentos relativos á la instalación solemne de la Sociedad Mexicana de Minería el 5 de Febrero de 1883.—Memoria para la Carta Geológica del Distrito de Zum-

pango de la Laguna formado por los Ingenieros de Minas J. N. Cuatáparo y S. Ramírez. — Declinación de la aguja magnética en Querétaro por J. M. Romero.— Reseña de la solemne distribución de premios que el Instituto del Estado de México hizo entre los alumnos más aprovechados la noche del 10 de Febrero de 1887. — Legislación Minera. Disertación que en su examen profesional presentó A. Pérez Marín al Colegio de Abogados de Puebla el 12 de Junio de 1876.

Publicaciones recibidas de la Escuela Nacional de Ingenieros.

Anales Mexicanos de Ciencias. México. 1860. — Anuarios del Colegio Nacional de Minería. 1845, 48 y 63.—Curso de Geometría elemental por Vincent. Madrid. 1851. — Elementos de Orictognosia por D. Andrés M. del Río (segunda parte). México, 1805.—Indagaciones sobre amonedación en Nueva-España por D. Fausto de Elhuyar. México, 1818.—Informes del Establecimiento de Minería que tienen por objeto probar la urgente necesidad del laboreo de criaderos de azogue y de las minas en general. México. 1838.—Memoria sobre el Mineral de Pachuca por M. Rivera. México, 1864.—Nueva teoría y práctica del beneficio de los metales de plata por D. José Garcés y Eguía. México, 1802. — Observaciones que á la iniciativa presentada por D. Manuel Payno hace D. José Sebastián Segura, Perito facultativo de minas. México. 1850. — Predicción y cálculo de los eclipses y ocultaciones. Traducción de D. Francisco Jiménez. México. 1854.—Resumen de los trabajos que sobre recocimiento de criaderos y minas de azogue se practicaron el año de 1844. — Tablas para la reducción de platas de cualquiera ley á la de 11 dineros. México. 1830.

Publicaciones recibidas de la Secretaría de Fomento.

Blázquez. Estudio sobre la mosca doméstica. 1885.—Cházari. Piscicultura en agua dulce. 1884.—Flores. El himen en México. 1885.—García Flores. Tesis para el examen de Farmacia. 1884.—Informe que rinde el Secretario de Fomento sobre colonización y terrenos baldíos. 1885.—Lobato. Estudio sobre las aguas medicinales de la República. 1884.—Manual para el estudio de la Estenografía. 1884.—Memoria de Colonización é Industria que debió formar parte de la Memoria de Relaciones de 1852 como uno de sus documentos. 1857.—Nociones elementales de Física experimental. 1886.—Ochoa Villagómez. Vegetación espontánea y repoblación de los médanos de la zona litoral de Veracruz. 1885.—El Problema Interoceánico y su solución científica. 1886.—Rapport sur les terrains incultes du Mexique. 1886.—Rentería. Estudios sobre la educación. 1886.—Ruiz Sandoval A. El algodón en México. 1884.—Sosa. Apuntamientos para la historia del monumento de Cuauhtemoc. 1887.—Idem. Biografías de Mexicanos distinguidos. 1884.—Tamborrel. Ensayo sobre la resolución de las ecuaciones numéricas. 1869.—Trabajos de la Secretaría de Fomento sobre el axe. 1884. Tipos, clases y órdenes de la Zoología de C. Claus y tablas de clasificación tomadas de las obras de H. Sicard y G. Carlet. 1883.—Velasco. Medicina doméstica. 1886.—Vivarez. Los hilos de cobre y bronce silizosos en las trasmisiones eléctricas. 1884.

Publicaciones recibidas de la Secretaría de Instrucción Pública.

Memorias presentadas por la Secretaría de Justicia é Instrucción pública al Congreso de la Unión. 1878–81 y 81–83.—Díaz Covarrubias. Viaje de la Comisión Astronómica Mexicana al Japón para observar el tránsito de Venus por el disco del

Sol el 8 de Diciembre de 1874.— García Cubas. Atlas metódico para la enseñanza de la Geografía de la República. Curso elemental de Geografía Universal. Curso de dibujo topográfico y Geográfico.— Gargollo y Parra. Estática de las bóvedas. Elementos de cálculo diferencial é integral.— Montes de Oca. Ensayo ornitológico de los troquilídeos ó colibríes de México. —Del Moral. Curso elemental de Geodesia.— Moreno. Apuntes sobre concentración de metales.— Olaguíbel. Impresiones célebres y libros raros.—Romero. Nociones de etimología greco-latina castellana. Método para estudiar la lengua griega.— Siliceo. Tablas progresivas para toda clase de cálculos.

Donaciones del Sr. Dr. L. Darapsky, Secretario de la Sociedad Científica Alemana en Santiago de Chile.

Los Baños termales del Longavi y observaciones sobre la composición de las aguas minerales de Chile por el Dr. L. Darapsky. 1885.—Las termas litiníferas del Valle del Cachapoal por ídem. 1887.—Estudio sobre las aguas termales del Puente del Inca por ídem. 1887.— Catalogus Plantarum Vascularium Chilensium. Auctore F. Philippi. 1881.— Los Jardines Botánicos. Discurso de incorporación á la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas en 21 de Nov. 1877 por el Prof. de Botánica de la Universidad D. Federico Philippi. 1878.— Organos elementales y elementos de Fisiología vegetal seguidos de láminas de terminología botánica por ídem. 1885.

RESEÑA

DE LA

TOPOGRAFÍA Y GEOLOGÍA DE LA SIERRA DE GUADALUPE

POR EL INGENIERO

D. GUILLERMO B. Y PUGA.

SOCIO FUNDADOR Y DE NÚMERO.

(Sesión de Marzo 25 de 1888.)

Existía en la Carta Hidrográfica del Valle de México, no sé por qué causa, un hueco, correspondiente á la parte que ocupa la Sierra de Guadalupe. Ese hueco es el que se ha ido llenando gracias á los trabajos topográficos ejecutados por los alumnos de la Escuela de Ingenieros en sus prácticas de Topografía, bajo la acertada dirección del Sr. Ingeniero D. Leandro Fernández. Tres de esas prácticas se han ejecutado en esa misma región, con las que sucesivamente se ha podido llegar á configurar y detallar, casi en su totalidad, el terreno ocupado por la Sierra.

A dos de estas prácticas he tenido la fortuna de asistir, en una, como Ayudante del Director el Sr. Fernández, debida á la elección que hizo en mi favor y por lo cual me es grato manifestarle públicamente mi gratitud.

Con las dos ocasiones que me he encontrado en la Sierra que nos ocupa, creo poder dar una idea de su configuración, así como de los trabajos ejecutados por los practicantes y de los resultados obtenidos.

La primera práctica se hizo á fines de 1885, en ella se formaron 10 triángulos que cubrían una extensión de 3 sitios aproximadamente, que se apoyaban sobre una base de 900 metros, medida con cintas de acero de 25 metros cada una; los ángulos se midieron con un teodolito inglés que daba una aproximación de 10″. Esta triangulación comprendió los terrenos que se encuentran al SE. de la Sierra, llegando la triangulación secundaria hasta México y el Peñón de los Baños.

La última práctica que comenzó á fines de 1887 comprendió toda la Sierra y pasó hasta el otro lado, habiéndose fijado puntos de los que se encuentran al N. y ya en el Valle. Los trabajos principiaron por hacer un reconocimiento del terreno para formar de él un croquis que pudiera guiar nuestros trabajos. Nos valimos para esto de una pequeña brújula prismática, que desde cada punto culminante nos permitió medir el azimut magnético de todos los puntos visibles. Una vez formado el croquis se escogieron en él los puntos propios para servir de vértices y el lugar más propio para medir la base. Para ejecutar esta última operación se escogió la llanura que se encuentra al pie de los cerros Petlalcale y Guerrero, terreno bastante plano y extenso y que no presenta sino una insignificante inclinación.

Para medir la base se tomaron todas las precauciones que requiere esta delicada é importante operación, ejecutándola con dos cintas de acero de 25 metros, comparadas de antemano con el metro patrón que posée el Ministerio de Fomento. Tanto al hacer la comparación, como al medir la base, se les dió á las cintas una tensión de 10 k., medida con dinamómetros convenientemente colocados en sus extremos; igualmente se tomó en ambas operaciones la temperatura, para llevar en cuenta las dilataciones.

Los ángulos se midieron con un teodolito inglés de la fábrica de Troughton & Simms, cuya aproximación era de 20″. En cada estación se dieron cuatro vueltas de horizonte, dos en posición directa y dos en inversa, leyendo además, en ambas posiciones, una vez las indicaciones del círculo vertical.

Los datos recogidos por los medios anteriores son los siguientes:

Comparación de las cintas de acero.

Metro patrón = 1.^{m} 0006 á 0°

Cinta núm. 1	= 25	metros	patrones	— 0.^{m} 0075 á 22°
„ núm. 2	= 25	„	„	— 0.^{m} 0075 á 22°

Medida de la base.

Con el resorte núm. 1	= 36	resortes		á 25° 5
„ „ „ núm. 2	= 36	„	+ 0. 038	á 23 0
„ „ „ núm. 1	= 36	„	+ 0. 109	á 18 5

Cálculo de la longitud de la base.

Siendo las cintas iguales á 25 metros patrones tendremos que deducir cuanto vale esta cantidad

1.^{m} 0006 × 25 = 25.^{m} 015 á 0°

La comparación se hizo á la temperatura de 22° por lo que habrá que corregir por temperatura; el coeficiente de dilatación de la madera con que está formado el metro patrón que es igual á 0. 0000042, por consiguiente para reducir los 25.^{m} 015 á 22° pondremos:

25.^{m} 015 (1 + 0. 0000042 × 22) = 25.^{m}0173.

Así, pues, á 25. 0173 hay que restar 0. 0075 para tener la longitud de los resortes:

25. 0173 — 0. 0075 = 25. 0098 á 22°.

Con estos datos se midió la base tres veces, obteniendo los resultados que se manifestaron anteriormente. Con los mismos

podremos determinar la longitud de la base, reduciendo la longitud de los resortes de la longitud que tenían á 22°, á la que tuvieron á la temperatura cuando se midió la base con cada uno de ellos.

Siendo el coeficiente de dilatación del acero = 0. 0000124, los cálculos son los siguientes:

Primer Resorte.

Base = 36 resortes á 25° 5

25. 0098 × 36 = 900. 3528

1. + 0. 0000124 (25. 5 − 22) = 1. 0000434

log. 1. 0000434 = 0. 00001884
log. 900. 3528 = 2. 95441279

2. 95443163

corresponde á..........	900.^{m} 39188
corrección..............	0. 00000
Base.................	900. 39188

Segundo Resorte.

Base = 36 resortes + 0. 038 á 23° 0
900. 3528

1 + 0. 0000124 (23 − 22) = 1. 0000124

log. 1. 0000124 = 0. 00000538
2. 95441279

2. 95441817

corresponde á..........	900.^{m} 36396
corrección..............	0. 03800
Base.................	900. 4020

Tercer Resorte.

Base = 36 resortes + 0. 109 á 18.° 5

900. 3528

1 + 0. 0000124 (18. 5 − 22) = 0. 9999566

log. 0. 9999566 = 9. 99998116
2. 95441279

2. 95439395

corresponde á............ 900.ᵐ 31372
corrección 0. 10900

Base.................. 900. 4227

Comparando entre sí estos valores, encontramos las siguientes diferencias:

Entre 1ª y 2ª = 0. 000011
„ 2ª y 3ª = 0. 000022
„ 3ª y 4ª = 0. 000034

En las tres comparaciones se ha tomado como unidad el valor menor de la base de las dos que se comparan. Siendo el valor tolerable en la medida de una base con resorte de acero de 0. 00025 podemos tomar el promedio de los tres valores encontrados y nuestra base será = 900.ᵐ 40553.

TRIANGULACIÓN.

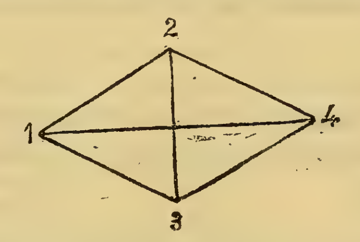
El valor de los ángulos medidos en cada vértice es el que da la tabla siguiente:

VÉRTICES.	ÁNGULOS.	VÉRTICES.	ÁNGULOS.
Extremo E.	58° 54′ 36″ 25	Cerro Gordo	56° 41′ 31″ 25
Extremo O.	75 7 12. 50	Chiquihuite	51 35 55. 00
Risco	45 58 12. 00	Reloj	71 42 19. 16
	180 0 0. 75		179 59 45. 41
Extremo E.	70 29 18. 75	Risco	53 45 8. 75
Extremo O.	68 50 52. 50	Reloj	37 8 51. 00
Guerrero	40 39 50. 00	Cerro Gordo	89 6 5. 00
	180 0 1. 25		180 0 4. 75
Guerrero	76 19 57. 50	Cerro Gordo	38 58 18. 33
Chiquihuite	29 13 15. 00	Reloj	54 7 16. 25
Risco	74 26 25. 00	Cruz	86 54 40. 00
	179 59 37. 50		180 0 14. 58
Risco	112 53 16. 25	Chiquihuite	78 18 22. 50
Chiquihuite	34 43 0. 00	Reloj	46 25 56. 00
Cerro Gordo	32 24 33. 75	Tesoro	55 16 7. 50
	180 0 50. 00		180 0 26. 00
Risco	59 8 7. 50	Cruz.	72 4 55. 00
Chiquihuite	86 18 55. 00	Reloj	62 29 56. 25
Reloj	34 33 12. 50	S. Lorenzo*	45 24 41. 60
	180 0 15. 00		179 59 32. 85

El ángulo en San Lorenzo se midió fuera del centro de la estación, pero el que se pone en la tabla anterior es ya el reducido al centro.

Para hacer el cálculo de la triangulación comenzaremos por corregir los triángulos, de los pequeños errores que contienen, empleando el método de los mínimos cuadrados y corrigiendo, no los ángulos, sino las direcciones de las dos visuales que forman á cada uno de ellos. Primeramente corregiremos el cuadrilátero formado en la base, para poder pasar á lados mayores, y después compensaremos la cadena de triángulos.

El cálculo para el cuadrilátero es el siguiente:



La línea 2, 3 (Fig. 1) es la base medida. Los ángulos son:

1.	40°	39′	50″ 00	2.	75°	7′	12″ 50	1.	16°	12′	41″ 25
2.	68	50	52. 50	3.	58	54	36. 25	2.	143	58	5. 00
3.	70	29	18. 75	4.	45	58	12. 00	4.	19	49	15. 00
	180	0	1. 25		180	0	0. 75		180	0	1. 25

1.	24°	27,	8″ 75
3.	129	23	55. 00
4.	26	8	57. 50
	180	0	1. 25

Ecuaciones de condición.

$$1.25 + \left(\tfrac{3}{1}\right) - \left(\tfrac{2}{1}\right) + \left(\tfrac{2}{3}\right) - \left(\tfrac{1}{3}\right) + \left(\tfrac{1}{2}\right) - \left(\tfrac{3}{2}\right) = 0$$
$$0.75 + \left(\tfrac{2}{4}\right) - \left(\tfrac{3}{4}\right) + \left(\tfrac{4}{3}\right) - \left(\tfrac{2}{3}\right) + \left(\tfrac{3}{2}\right) - \left(\tfrac{4}{2}\right) = 0$$
$$1 \cdot 25 + \left(\tfrac{4}{1}\right) - \left(\tfrac{2}{1}\right) + \left(\tfrac{2}{4}\right) - \left(\tfrac{1}{4}\right) + \left(\tfrac{1}{2}\right) - \left(\tfrac{4}{2}\right) = 0$$

$$-2.00+13\left(\tfrac{2}{3}\right)-5\left(\tfrac{1}{3}\right)-23\left(\tfrac{2}{4}\right)-12\left(\tfrac{3}{4}\right)+43\left(\tfrac{4}{1}\right)-58\left(\tfrac{2}{1}\right)-15\left(\tfrac{3}{1}\right)$$
$$-8\left(\tfrac{4}{3}\right)+35\left(\tfrac{1}{4}\right)=0.$$

Para establecer la última ecuación procedimos así: De la identidad

$$\frac{1.2}{3.2}\times\frac{3.2}{4.2}\times\frac{4.2}{1.2}=1$$

se deduce que

$$\text{sen}\,\frac{1.2}{3}\times\text{sen}\,\frac{3.2}{4}\times\text{sen}\,\frac{4.2}{1}=\text{sen}\,\frac{3.2}{1}\times\text{sen}\,\frac{4.2}{3}\times\text{sen}\,\frac{1.2}{4}$$

tomando los logaritmos con 5 cifras y multiplicando las correcciones de las direcciones por las diferencias logarítmicas por 1′ resulta así:

sen $\frac{1.2}{3}$	$9.97432+\ 5\left(\tfrac{2}{3}\right)-\ 5\left(\tfrac{1}{3}\right)$	sen $\frac{3.2}{1}$	$9.81399+15\left(\tfrac{3}{1}\right)-15\left(\tfrac{2}{1}\right)$
sen $\frac{3.2}{4}$	$9.85671+12\left(\tfrac{2}{4}\right)-12\left(\tfrac{3}{4}\right)$	sen $\frac{4.2}{3}$	$9.93266+\ 8\left(\tfrac{4}{3}\right)-\ 8\left(\tfrac{2}{3}\right)$
sen $\frac{4.2}{1}$	$9.44589+43\left(\tfrac{4}{1}\right)-43\left(\tfrac{2}{1}\right)$	sen $\frac{1.2}{4}$	$9.53029+35\left(\tfrac{2}{4}\right)-35\left(\tfrac{1}{4}\right)$
	9.27692		9.27694

$$-2.00+13\left(\tfrac{2}{3}\right)-5\left(\tfrac{1}{3}\right)-23\left(\tfrac{2}{4}\right)-12\left(\tfrac{3}{4}\right)+43\left(\tfrac{4}{1}\right)-58\left(\tfrac{2}{1}\right)-15\left(\tfrac{3}{1}\right)$$
$$-8\left(\tfrac{4}{1}\right)+35\left(\tfrac{1}{4}\right)=0.$$

De las ecuaciones de condición resultan las siguientes correlativas:

$\left(\tfrac{3}{1}\right)$	=	$+k_1$			$-15\,k_4$
$\left(\tfrac{2}{1}\right)$	=	$-k_1$		$-k_3$	$+58\,k_4$
$\left(\tfrac{2}{3}\right)$	=	$+k_1$	$-k_2$		$+13\,k_4$
$\left(\tfrac{1}{3}\right)$	=	$-k_1$			$-5\,k_4$
$\left(\tfrac{1}{2}\right)$	=	$+k_1$		$+k_3$	
$\left(\tfrac{3}{2}\right)$	=	$-k_1$	$-k_2$		
$\left(\tfrac{2}{4}\right)$	=		$+k_2$	$+k_3$	$-23\,k_4$
$\left(\tfrac{3}{4}\right)$	=		$-k_2$		$+12\,k_4$
$\left(\tfrac{4}{3}\right)$	=		$+k_2$		$-8\,k_4$
$\left(\tfrac{4}{2}\right)$	=		$-k_2$	$+k_3$	
$\left(\tfrac{4}{1}\right)$	=			$+k_3$	$+43\,k_4$
$\left(\tfrac{1}{4}\right)$	=			$-k_3$	$-35\,k_4$

JUL 16 1889

12,312

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo II. — Cuaderno núm. 2.

AGOSTO DE 1888.

SUMARIO.

On prie de vouloir bien établir l'échange.

Adresse: *Sociedad Científica "Antonio Alzate,"*
México.

MÉXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,
Dirigida por Sabás A. y Munguía.

1888

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE"

FUNDADA EN OCTUBRE DE 1884.

Presidente Honorario perpetuo,

Profesor D. Alfonso Herrera.

Junta Directiva para 1888.

Presidente. Prof. D. Mariano Herrera y Gutiérrez.
Vicepresidente. Ing. D. Guillermo B. y Puga.
Primer Secretario. D. Rafael Aguilar Santillán.
Segundo Secretario. Prof. D. Francisco Barradas.
Tesorero. D. Agapito Solórzano y Solchaga.

Comisión de Publicaciones.

D. Guillermo B. y Puga y D. Rafael Aguilar Santillán.

Socios Honorarios.

D. José G. Aguilera, D. Angel Anguiano, D. Mariano Bárcena, D. Melchor Calderón, D. Manuel M. Contreras, D. Gilberto Crespo y Martínez, D. Isidoro Epstein, D. Leandro Fernández, D. Manuel Fernández Leal, D. Fernando Ferrari Pérez, D. Antonio García y Cubas, D. Alfonso Herrera, D. Ramón Manterola, D. Manuel Martínez Gracida, D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, D. Juan Orozco y Berra, D. Antonio Peñafiel, D. Miguel Pérez, D. José Ramírez, D. Santiago Ramírez, D. Francisco Rodríguez Rey, D. Jesús Sánchez, D. Manuel Urbina, D. Manuel M. Villada.

D. Gregorio Barroeta, *San Luis Potosí;* D. José A. y Bonilla, *Zacatecas;* D. Enrique Cappelletti, S. J., *Puebla;* D. Vicente Fernández, *Guanajuato;* D. Reyes G. Flores, *Guadalajara;* D. Aquiles Gerste, S. J. *Puebla;* D. Benigno González, *Puebla;* D. Carlos F. de Landero. *Guadalajara;* D. Mariano Leal, *Leon;* D. Nicolás Leon, *Morelia;* D. Aniceto Moreno, *Orizaba;* D. Silvestre Moreno, *Orizaba;* D. José N. Rovirosa, *San Juan Bautista;* D. Pedro Spina, S. J., *Saltillo;* D. Miguel Velázquez de León, *Hacienda del Pabellón (Aguascalientes);* D. Luis E. Villaseñor, *Veracruz.*

Dr. Juan Félix, *Leipzig (Alemania);* Dr. Juan Lenk, *Würzburg (Alemania);* Gral D. Vicente Riva Palacio, *Madrid (España).*

Socios Corresponsales.

D. Guillermo Broekmann, *Pachuca;* D. Juan B. Calderón, *Chihuahua;* D. Juan Cerdio, *Tapachula;* D. Manuel Coria, *Uruapan;* D. Ignacio y D. Manuel Elías González, *Chihuahua;* D. Alberto P. Maldonado, *Rio Blanco (Querétaro);* D. Enrique Mattern, *Tapachula;* D. Carlos Mottl, *Orizaba;* D. Hermenegildo Muro, *Pachuca;* D. Enrique Orozco, *Puebla.*

Sustituyendo estos valores en las ecuaciones de condición, se encuentran las ecuaciones normales, que son las siguientes:

$$
\begin{array}{rrrrrl}
1.25 & +6k_1 & & & -65k_4 & =0 \\
0.75 & -2k_1 & +4k_2 & & -56k_4 & =0 \\
1.25 & +2k_1 & +2k_2 & +2k_3 & -3k_4 & =0 \\
-2.00 & +61k_1 & -32k_2 & -73k_3 & -1922k_4 & =0
\end{array}
$$

La eliminación da los valores siguientes:

$$
\begin{aligned}
k_1 &= -0.3935 \\
k_2 &= -0.6236 \\
k_3 &= +0.3664 \\
k_4 &= -0.0171
\end{aligned}
$$

Sustituyendo estos valores en las ecuaciones correlativas se encuentran los valores de la corrección para cada visual ó dirección, limitando hasta los centésimos de segundo, encontramos

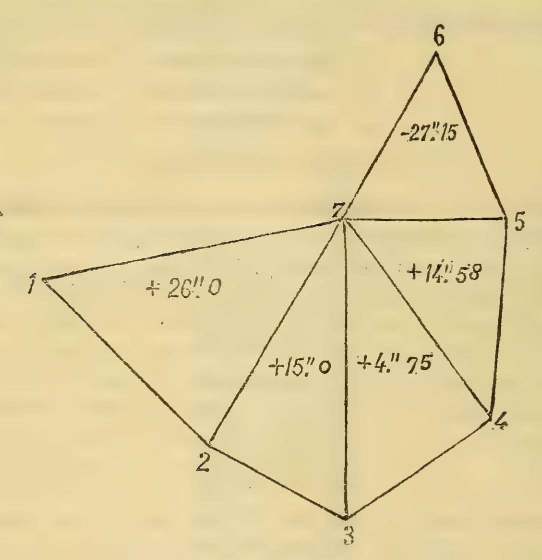
$$
\begin{aligned}
(\tfrac{3}{1}) &= -0.14 \\
(\tfrac{2}{1}) &= -0.23 \\
(\tfrac{2}{3}) &= +0.01 \\
(\tfrac{1}{3}) &= +0.31 \\
(\tfrac{1}{2}) &= -0.03 \\
(\tfrac{3}{2}) &= +1.02 \\
(\tfrac{2}{4}) &= +0.14 \\
(\tfrac{3}{4}) &= +0.42 \\
(\tfrac{4}{3}) &= -0.49 \\
(\tfrac{4}{2}) &= +0.99 \\
(\tfrac{4}{1}) &= -0.37 \\
(\tfrac{1}{4}) &= +0.23
\end{aligned}
$$

Aplicando estas correcciones se encuentra para los ángulos los valores siguientes:

1. Guerrero	40°	39′	50″	09	2. Extremo O	75°	7′	12″	22
2. Extremo O	68	50	52	20	3. Extremo E	58	54	35	75
3. Extremo E	70	29	17	70	4. Risco	45	58	12	03
	178	59	59	99		180	0	0	00

1. Guerrero	16°	12′	41″.11		1. Guerrero	24°	27′	8″.98
2. Extremo O	143	58	4 .91		3. Extremo E	129	23	52 .98
4. Risco	19	49	13 .98		4. Risco	26	8	58 .05
	180	0	0 .00			180	0	0 .00

Compensación de la triangulación.



1, Tesoro. — 2, Chiquihuite. — 3, Risco. — 4, Cerro Gordo. — 5, Cruz. — 6, S. Lorenzo. — 7, El Reloj.

Los números que se encuentran en el interior de los triángulos son los errores de cada uno de ellos.

Ecuaciones de condición.

$$26.00 + \left(\tfrac{2}{1}\right) - \left(\tfrac{7}{1}\right) + \left(\tfrac{7}{2}\right) - \left(\tfrac{1}{2}\right) + \left(\tfrac{1}{7}\right) - \left(\tfrac{2}{7}\right) = 0$$
$$15.00 + \left(\tfrac{3}{2}\right) - \left(\tfrac{7}{2}\right) + \left(\tfrac{7}{3}\right) - \left(\tfrac{2}{3}\right) + \left(\tfrac{2}{7}\right) - \left(\tfrac{3}{7}\right) = 0$$
$$4.75 + \left(\tfrac{4}{3}\right) - \left(\tfrac{7}{3}\right) + \left(\tfrac{7}{4}\right) - \left(\tfrac{3}{4}\right) + \left(\tfrac{3}{7}\right) - \left(\tfrac{4}{7}\right) = 0$$
$$14.58 + \left(\tfrac{5}{4}\right) - \left(\tfrac{7}{4}\right) + \left(\tfrac{7}{5}\right) - \left(\tfrac{4}{5}\right) + \left(\tfrac{4}{7}\right) - \left(\tfrac{5}{7}\right) = 0$$
$$-27.15 + \left(\tfrac{6}{5}\right) - \left(\tfrac{7}{5}\right) + \left(\tfrac{5}{7}\right) - \left(\tfrac{6}{7}\right) + \left(\tfrac{7}{6}\right) - \left(\tfrac{5}{6}\right) = 0$$

Ecuaciones correlativas.

$(\frac{2}{1}) = +k_1$

$(\frac{3}{2}) = +k_2$

$(\frac{4}{3}) = +k_3$

$(\frac{5}{4}) = +k_4$

$(\frac{6}{5}) = +k_5$

$(\frac{7}{1}) = -k_1$

$(\frac{7}{2}) = +k_1 - k_2$

$(\frac{7}{3}) = +k_2 - k_3$

$(\frac{7}{4}) = +k_3 - k_4$

$(\frac{7}{5}) = +k_4 - k_5$

$(\frac{7}{6}) = +k_5$

$(\frac{1}{2}) = -k_1$

$(\frac{2}{3}) = -k_2$

$(\frac{3}{4}) = -k_3$

$(\frac{4}{5}) = -k_4$

$(\frac{5}{6}) = -k_5$

$(\frac{1}{7}) = +k_1$

$(\frac{2}{7}) = -k_1 + k_2$

$(\frac{3}{7}) = -k_2 + k_3$

$(\frac{4}{7}) = -k_3 + k_4$

$(\frac{5}{7}) = -k_4 + k_5$

$(\frac{6}{7}) = -k_5$

Coeficientes sumatorios.

$[aa] = 6$				
$[ab] = -2$	$[bb] = 6$			
$[ac] = 0$	$[bc] = -2$	$[cc] = 6$		
$[ad] = 0$	$[bd] = 0$	$[cd] = -2$	$[dd] = 6$	
$[ae] = 0$	$[bc] = 0$	$[ce] = 0$	$[de] = -2$	$[ee] = 6$

Ecuaciones normales.

$$
\begin{aligned}
26.00 + 6\,k_1 - 2\,k_2 & &= 0\\
15.00 - 2\,k_1 + 6\,k_2 - 2\,k_3 & &= 0\\
4.75 \qquad - 2\,k_2 + 6\,k_3 - 2\,k_4 & &= 0\\
14.58 \qquad - 2\,k_3 + 6\,k_4 - 2\,k_5 & &= 0\\
-27.15 \qquad - 2\,k_4 + 6\,k_5 & &= 0
\end{aligned}
$$

De estas ecuaciones se deducen los siguientes valores para las k_s.

$$
\begin{aligned}
k_1 &= -6''.248\\
k_2 &= -5.\ 745\\
k_3 &= -3.\ 488\\
k_4 &= -2.\ 345\\
k_5 &= +3.\ 743
\end{aligned}
$$

Sustituyendo estos valores en las correlativas resulta:

$$
\begin{aligned}
(\tfrac{2}{1}) &= -6.25 & (\tfrac{1}{2}) &= +6.25\\
(\tfrac{3}{2}) &= -5.75 & (\tfrac{2}{3}) &= +5.75\\
(\tfrac{4}{3}) &= -3.49 & (\tfrac{3}{4}) &= +3.49\\
(\tfrac{5}{4}) &= -2.35 & (\tfrac{4}{5}) &= +2.35\\
(\tfrac{6}{5}) &= +3.74 & (\tfrac{5}{6}) &= -3.74\\
(\tfrac{7}{1}) &= +6.25 & (\tfrac{1}{7}) &= -6.25\\
(\tfrac{7}{2}) &= -0.50 & (\tfrac{2}{7}) &= +0.50\\
(\tfrac{7}{3}) &= -2.26 & (\tfrac{3}{7}) &= +2.26\\
(\tfrac{7}{4}) &= -1.14 & (\tfrac{4}{7}) &= +1.14\\
(\tfrac{7}{5}) &= -6.09 & (\tfrac{5}{7}) &= +6.09\\
(\tfrac{7}{6}) &= +3.74 & (\tfrac{6}{7}) &= -3.74
\end{aligned}
$$

Conociendo las correcciones de las direcciones formaremos las de los ángulos así:

$$
\left.
\begin{aligned}
\triangle = +(\tfrac{2}{1}) - (\tfrac{7}{1}) &= -12''.50\\
+(\tfrac{7}{2}) - (\tfrac{1}{2}) &= -\ \ 6.\ 75\\
+(\tfrac{1}{7}) - (\tfrac{2}{7}) &= -\ \ 6.\ 75
\end{aligned}
\right\} = -26''.00
\qquad
\begin{aligned}
\triangle^2\ \ 156.\ 250\\
45.\ 563\\
45.\ 563
\end{aligned}
$$

$+\left(\frac{3}{2}\right)-\left(\frac{7}{2}\right)=-5.24$		27.458
$+\left(\frac{7}{3}\right)-\left(\frac{2}{3}\right)=-8.01$	$=-15''.00$	64.160
$+\left(\frac{2}{7}\right)-\left(\frac{3}{7}\right)=-1.75$		3.063
$+\left(\frac{4}{3}\right)-\left(\frac{7}{3}\right)=-1.23$		1.513
$+\left(\frac{7}{4}\right)-\left(\frac{3}{4}\right)=-4.63$	$=-4''.74$	21.437
$+\left(\frac{3}{7}\right)-\left(\frac{4}{7}\right)=+1.12$		1.254
$+\left(\frac{5}{4}\right)-\left(\frac{7}{4}\right)=-1.21$		1.465
$+\left(\frac{7}{5}\right)-\left(\frac{4}{5}\right)=-8.43$	$=-14''.59$	71.065
$+\left(\frac{4}{7}\right)-\left(\frac{5}{7}\right)=-4.95$		24.503
$+\left(\frac{6}{5}\right)-\left(\frac{7}{5}\right)=+9.84$		96.629
$+\left(\frac{7}{6}\right)-\left(\frac{5}{6}\right)=+7.48$	$=-27''.15$	55.950
$+\left(\frac{5}{7}\right)-\left(\frac{6}{7}\right)=+9.83$		96.826
	$[\triangle^2]=$	722.698

$$\log.\,[\triangle^2] = 2.85896$$
$$\log.\,5 = 0.69897$$
$$2.15999$$
$$1.07999$$

$$\varepsilon = \pm 12''.02$$

Con estos valores podemos ya corregir los ángulos para obtener sus valores más probables y con los cuales se calcularán los ángulos. Los ángulos corregidos son los siguientes:

Tesoro	55°	15′	55″.00	Risco	53°	45′	7″.52
Chiquihuite	78	18	15. 75	Cerro Gordo	89	6	0. 37
Reloj	46	25	49. 25	Reloj	37	8	52. 11
	180	0	00. 00		180	0	00. 00
Chiquihuite	86	18	49. 76	Cerro Gordo	38	58	17. 12
Risco	59	7	59. 49	Cruz	86	54	31. 58
Reloj	34	33	10. 75	Reloj	54	7	11. 30
	180	0	0. 00		180	0	0. 00

Cruz	72°	5′	4″.84
Reloj	62	30	6. 08
S. Lorenzo	45	24	49. 08
	180	0	0. 00

Los primeros triángulos que se deben calcular son los formados sobre la base, para conocer los lados que forman el cuadrilátero y deducir después, por dos triángulos, la diagonal mayor. Para calcular esta diagonal conocemos dos lados del cuadrilátero y el ángulo comprendido, y aplicando el principio de que la suma de dos lados es á su diferencia, como la tangente de la mitad de la suma de los ángulos opuestos comparados, es á la tangente de la mitad de la diferencia de los mismos, para encontrar los valores de cada uno de los dos ángulos desconocidos y poder determinar el ángulo que buscamos. Resolviendo así los triángulos Guerrero, Risco y Extremo O, Guerrero, Risco y Extremo E, se encontrará para el lado Guerrero Risco 2258.m 57325.

La resolución de todos los demás triángulos da los valores de los lados que en seguida se expresan:

Base (medida)	= 900.m 4055
Extremo E — Risco	= 1210. 3484
Extremo E — Guerrero	= 1288. 6961
Extremo O — Risco	= 1072. 4533
Extremo O — Guerrero	= 1302. 4417
Guerrero — Risco	= 2959. 5733
Guerrero — Chiquihuite	= 4458. 7185
Risco — Chiquihuite	= 4497. 2791
Cuiquihuite — Tesoro	= 6000. 7246
Risco — Cerro Gordo	= 4779. 0099
Cerro Gordo — Cruz	= 5178. 7702
Cruz — S. Lorenzo	= 5006. 7115
Reloj — S. Lorenzo	= 5370. 7074

Reloj — Cruz	= 4019. 8963
Reloj — Cerro Gordo	= 6382. 3164
Reloj — Risco	= 7912. 9509
Reloj — Chiquihuite	= 6806. 2625
Reloj — Tesoro	= 8110. 1981

Además de las observaciones hechas en cada vértice se hicieron otras en cuatro puntos que deberían quedar ligados á la red general; esos puntos fueron los cerros de Tenayo, el de Corona, el del Panal y el de la Cañada. Aplicando á cada uno de éstos la resolución que se da al problema de los tres vértices se obtienen los valores siguientes para las distancias á los vértices.

Tenayo — Chiquihuite	= 3370.^{m} 5
Reloj — Panal	= 4877. 2
Chiquihuite — Panal	= 4465. 8
Reloj — Cañada	= 4819. 0
Reloj — Corona	= 6608. 5
Chiquihuite — Corona	= 3971. 3

Los lados se aproximaron poco, como se vé, porque los ángulos fueron medidos con instrumento que aproximaba minutos, y los cálculos fueron ejecutados con logaritmos de 5 cifras.

TRIANGULACIÓN SECUNDARIA.

Desde cada uno de los vértices que se ocuparon, se visaron todos los puntos que debían de quedar fijos en el plano y que pudieran servir para enlazar las operaciones de detalle, como picos de los cerros, cruces de las torres, etc.

A los cerros se les dirigían las visuales al punto más alto, y no se anotaba sino hasta los minutos en el círculo horizontal. A las cruces sí se les dirigían visuales cuidadosas en ambas posiciones del instrumento, y anotando tal como las daba su aproximación.

Los datos que resultaron de la observación son los siguientes:

Tabla de los triángulos secundarios que se pueden formar.

VÉRTICES.	ÁNGULOS.	VÉRTICES.	ÁNGULOS.
Sta. Clara.	63° 59′ 23″ 00	S. Bartolo.	93° 38′ 42″ 5
Chiquihuite	55 45 27.	Tesoro.	42 34 45. 0
Reloj	60 15 10.	Chiquihuite	43 46 32. 5
S. Pedro.	53 32 27. 5	Tultepec.	35 51 48. 0
Chiquihuite	29 34 37. 5	Reloj	91 2 25. 0
Risco	96 52 55.	Tesoro.	53 5 47. 0
H. del Risco.	29 46 17. 5	Cuautitlán.	50 16 28. 0
Risco	139 47 17. 5	Reloj	63 10 05.
Guerrero	10 26 25. 0	Tesoro.	66 33 27.
R. de S. José.	71 13 10.	Jajalpa.	73 50 40.
Extremo O.	54 43 10.	Cruz	78 22 30.
Risco	54 3 40.	Cerro Gordo	27 46 50.
Tlalnepantla	51 6 57. 5	Tonanitla.	18 53 32. 5
Chiquihuite	35 19 42. 5	Cruz.	103 27 37. 5
Tesoro	93 33 20. 0	Reloj	57 38 50. 0
Sta. Cecilia.	113 10 12. 5	Chalmita.	120 42 7.
Tesoro.	49 28 17. 5	Corona.	37 3 0.
Chiquihuite	17 21 30. 0	Chiquihuite.	22 14 3.

VÉRTICES.	ÁNGULOS.	VÉRTICES.	ÁNGULOS.
Magdalena	37° 22′ 55″ 0	Petlalcal 2º	78° 49′ 00″ 00
Reloj	76 18 10. 0	Cerro Gordo	55 23 ——
Cruz	66 18 55. 0	Reloj	45 48 ——
Huacalco.	92 25 ——	Coahuis 1º	45 18 ——
S. Lorenzo.	59 46 ——	Guerrero	22 23 ——
Reloj	27 49 ——	Chiquihuite	112 19 ——
S. Pablo.	27 1 50. 0	Coamilpa	131 40 ——
Cruz.	78 49 0. 0	Reloj.	33 33 ——
Reloj.	74 9 10. 0	Cruz.	14 47 ——
Jagüey.	146 29 ——	Cabeza Blanca.	84 5 ——
Reloj.	15 35 ——	Cruz.	32 46 ——
Cruz.	17 56 ——	Cerro Gordo	63 9 ——
Cañada Coamilpa.	123 43 ——	Petlalcal 1º	76 59 ——
Reloj.	27 50 ——	Cerro Gordo	50 25 ——
Cruz.	28 27 ——	Reloj.	52 36 ——
Chiquihuite.	150 35 ——	Petlalcal 3º	78 18 ——
Cruz.	22 27 ——	Cerro Gordo	46 36 ——
Cerro Gordo	6 58 ——	Reloj.	55 6 ——

VÉRTICES.	ÁNGULOS.	VÉRTICES.	ÁNGULOS.
Coahuis 2º	73° 58′ 00″.00	Mina.	55° 45′ 00″.00
Cerro Gordo	38 31 ——	Chiquihuite.	53 11 ——
Reloj.	67 31 ——	Tesoro.	71 4 ——
Coahuis 3º	77 19 ——	Esmeralda.	60 10 ——
Cerro Gordo	39 44 ——	Extremo O.	37 11 ——
Reloj.	62 57 ——	Risco.	82 39 ——
Encinos.	53 16 ——	Contra.te Petlalcal.	29 43 ——
Chiquihuite.	64 13 ——	Extremo O.	87 3 ——
Tesoro.	62 31 ——	Risco.	63 14 ——
Cerro (A).	34 31 ——	Puerto de Vacas.	119 43 ——
Risco	97 26 ——	Reloj.	44 51 ——
Extremo O.	48 3 ——	Tesoro.	15 26 ——
Puerto de Lobos.	37 46 ——	Tierra Amarilla.	91 48 ——
Risco	46 57 ——	Chiquihuite.	45 50 ——
Cerro Gordo	95 17 ——	Cerro Gordo	42 22 ——
Acetiado.	94 28 ——		
Reloj.	60 34 ——		
Cerro Gordo	24 58 ——		

El tercer ángulo de todos estos triángulos está deducido; los quince primeros son para fijar los pueblos que figuran como primer vértice en cada uno de ellos, y los otros se refieren á picos de montañas que también están como primer vértice en cada triángulo. Su resolución da, para las distancias respectivas, los resultados siguientes:

Lados.	Valor.
Chiquihuite — Tierra Amarilla	5213.^{m}1
„ — Mina	6866. 7
„ — Encinos	6642. 3
„ — Coahuis 1º	2888. 6
„ — Sta. Clara	6575. 3
„ — Tlalnepantla	7694. 2
„ — S. Pedro	5551. 3
„ — Sta. Cecilia	4961. 1
„ — S. Bartolo	4068. 3
Tesoro — Tlalnepantla	4457. 7
„ — Cuautitlán.	9409. 5
„ — Sta. Cecilia	1947. 3
„ — S. Bartolo	4159. 5
„ — Tultepec	13841. 0
„ — Mina	5811. 6
„ — Encinos	6742. 1
„ — Puerto de Vacas	6586. 0
Reloj — Huacalco	4644. 3
„ — S. Pablo	8677. 4
„ — La Magdalena	6063. 4
„ — Tonanitla	12073. 3
„ — Cuautitlán	9674. 4
„ — Sta. Clara	6260. 7
„ — Tultepec	11069. 5
„ — Jagüey	2241. 5
„ — Coamilpa	1373.^{m}0

Lados.	Valor.
Reloj — Cañada de Coamilpa	2302. 2
„ — Petlalcal 1º	5048. 5
„ — Petlalcal 2º	5354. 1
„ — Petlalcal 3º	4735. 6
„ — Coahuis 2º	4135. 4
„ — Coahuis 3º	4181. 8
„ — Acetiado	2702. 1
„ — Puerto de Varas	2485. 0
Risco — S. Pedro	2759. 9
„ — Hacienda del Risco	824. 1
„ — Rancho de S. José	924. 7
„ — La Esmeralda	747. 1
„ — Puerto de Lobos	7770. 0
„ — Cerro (A)	1407. 6
„ — Contrafuerte Petlalcal	2160. 6
Cerro Gordo — Jajalpa	5881. 1
„ „ — Cabeza Blanca	2817. 8
„ „ — Chiquihuite 2º	4026. 5
„ „ — Petlalcal 1º	5204. 0
„ „ — Petlalcal 2º	4664. 2
„ „ — Petlalcal 3º	4735. 6
„ „ — Coahuis 2º	6135. 9
„ „ — Coahuis 3º	5826, 3
„ „ — Puerto de Lobos	5702. 1
„ „ — Acetiado	5575. 5
„ „ — Tierra Amarilla	5549. 2
La Cruz — Jajalpa	2513. 1
„ — Tonanitla	10488. 0
„ — La Magdalena	6433. 0
„ — S. Pablo	8509. 2
„ — Jagüey	1955. 6
„ — Coamilpa	2973. 9
„ — Cañada de Coamilpa	2256m.3

Lados.	Valor.
La Cruz — Cabeza Blanca	4645. 2
„ — Chiquihuite 2º	1278. 9
Guerrero — Hacienda del Risco	2938. 6
„ — Coahuis 1º	2388. 6
Extremo O — Rancho de S. José	917. 1
„ — La Esmeralda	1226. 1
„ — Cerro (A)	1876. 7
„ — Contrafuerte Petlalcal	1931. 5
San Lorenzo — Huacalco	2508. 4

Coordenadas de los vértices.

Orientación.

Para conocer las coordenadas de los vértices hay necesidad de conocer los azimuts de los lados que los ligan; y estos se deducen de los ángulos de los lados entre sí y el azimut de uno de ellos.

El lado que se escogió para determinar su azimut, fué Extremo E — Risco. En el Extremo E de la base se hizo estación colocando allí un teodolito inglés de 20″ y en el Risco se colocó, en el día, una bandera y en la noche un fanal. El método empleado para medir el azimut consistió en medir, en el día, el ángulo entre la señal del Risco y los limbos O y E del sol, anotando las horas al hacer las observaciones al sol, y en la noche en medir el ángulo entre el fanal y la estrella polar, tomando igualmente la hora al visar á la polar. Los datos que resultaron de las observaciones son los siguientes:

Distancias zenitales del Sol. — Tiempo.

1.er Limbo $10^h\ 22^m\ 23^s.4$	41° 8′ 30″ directa	Barómetro á 0° $584^{mm}.8$
2º „ 10 26 46.3		t_1 17° 2

1.er Limbo	10	27	48. 2	48 1 0	inversa
2º ,,	10	32	24. 3		

Distancias zenitales de α Aurigae al E. — Tiempo

6h	47m	31s.4	41°	13′	50″	Directa	
6	51	22. 3	47	49	15	Inversa	Barómetro = 583mm 6
6	53	24. 0	42	12	10	Directa	t_{1} = 16°. 2
6	55	8. 9	47	11	50	Inversa	

Angulo entre la polar y el Risco.

Lectura para el Risco	92°	5′	30″	Directa
	272	5	15	Inversa

α Ursa Minoris.

		Círculo horizontal.	Círculo vertical.	
P. M.	11h 3m 41s. 2	257° 33′ 35″	69° 53′ 30″	Inversa
,, ,,	12 5 49. 2	77 33 20	19 46 50	Directa

El instrumento daba en su posición directa alturas y distantascias zenitales en la inversa. Con los primeros datos se determinó la corrección del cronómetro se encontró por las observaciones del Sol de —0m 02 y por las observaciones de α Aurigae de —0m 45.

Atendiendo á la exactitud de las observaciones, que fueron hechas con un teodolito topográfico y á la aproximación llevada en los cálculos (se calculó con 5 cifras), no se debe ver la diferencia de correcciones como debida á la marcha del cronómetro, que la tiene casi insignificante, sino más bien á la imperfección de los métodos empleados. Por lo expuesto, y atendiendo al objeto para el cual se quieren estas observaciones, creo que será

suficiente corregir las horas por una cantidad igual al promedio de las dos correcciones halladas. Hechas estas advertencias se puede pasàr al cálculo del azimut del Risco. Como se vé el ángulo entre este punto y la polar fué de 14° 31′ 55″.0 estando el Risco al E. de la polar, para esa hora resulta del cálculo que la polar tenía un azimut igual á + 1° 18′ 6″.27, de donde resulta que el azimut del Risco es igual á — 13° 13′ 48″.73. Durante el día se tomó varias veces el azimut magnético del Risco usando una brújula que permitía leer un minuto y resultó dicho azimut de + 4° 47′ 18″, esta cantidad restada del azimut astronómico nos da la cantidad 8° 26′ 38″.73 como declinación de la aguja magnética en aquel lugar.

Para ejecutar los cálculos anteriores se tomó una latitud aproximada de 19° 31′, y después con las observaciones de la polar se calculó la latitud, encontrando que la calculada de la supuesta sólo difieren unos segundos; no nos pareció conveniente por lo tanto modificar por esta cantidad los cálculos del azimut, pues introduciendo la nueva latitud casi no sufren cambio los valores anteriormente encontrados.

Conociendo el valor del azimut de un lado se puede pasar á calcular el de cada uno de los otros, para esto tomamos los valores de los ángulos tales como los dá la observación y no los compensados.

La tabla siguiente da los azimuts de los lados:

Lados.	Azimuts.			
Reloj — Tesoro	106°	3′	47″.	77
„ — Chiquihuite	152	29	43	77
„ — Risco	— 172	57	3.	77
„ — Cerro Gordo	— 135	48	12.	77
„ — Cruz	— 81	40	56.	52
„ — S. Lorenzo	— 19	11	0.	27
Tesoro — Chiquihuite	— 129	11	53.	73
Chiquihuite — Risco	— 113	49	11.	23

Lados.	Azimuts.			
Risco — Cerro Gordo	— 46	42	12.	52
Cerro Gordo — Cruz	5	13	28.	90
Cruz — S. Lorenzo	26	14	8.	48
Risco — Guerrero	140	37	13.	77
Risco — Extremo E	166	46	11.	27
Risco — Extremo O	120	47	59.	27

Con estos azimuts se pueden determinar las coordenadas de cada vértice respecto del cual está tomado el azimut, para referirlas después á un solo punto.

La tabla siguiente contiene las coordenadas de cada punto referidas al meridiano que pasa por Cerro Gordo y su perpendicular que pasa por Guerrero.

Coordenadas de los vértices.

Vértices.	X	Y
Tesoro	12242.m 123	7355.m 533
Chiquihuite	7591. 781	3563. 040
Risco	3477. 580	1746. 561
Guerrero	4911. 175	0. 0
Extremo E	3754. 585	568. 340
Extremo O	4398. 776	1197. 423
Cerro Gordo	0. 0	5023. 883
Cruz	470. 504	10181. 137
S. Lorenzo	2683. 794	14672. 073
Reloj	4448. 571	9599. 614

Pongo en seguida la tabla que contiene los azimuts de los vértices secundarios, que resultan de combinar el azimut del lado trigonométrico que sirvió para fijarlos con alguno de los dos ángulos medidos en uno de sus extremos.

Lados.		Azimuts.
Chiquihuite — Tierra Amarilla	—	33° 14′. 9
„ — Mina	—	2 22 9
„ — Encinos	—	13 24 9
„ — Coahuis 1º	—	30 43. 9
„ — Sta. Clara	—	83 15. 7
„ — Tlalnepantla		86 7. 8
„ — S. Pedro	—	84 14. 5
„ — Sta. Cecilia		68 9. 6
„ — S. Bartolo		94 34. 6
Tesoro — Cuautitlán	—	7 22. 8
„ — Tultepec	—	20 50. 4
„ — Puerto de Vacas	—	89 22. 2
Reloj — Huacalco		8 38. 0
„ — S. Pablo	—	7 31. 8
„ — La Magdalena	—	5 22. 8
„ — Tonanitla	—	24 2. 1
„ — Jagüey	—	66 5. 9
„ — Coamilpa	—	115 13. 9
„ — Cañada Coamilpa	—	109 30. 9
„ — Petlalcal 1º		171 35. 8
„ — Petlalcal 2º		178 23. 8
„ — Petlalcal 3º		169 5. 8
„ — Coahuis 2º		156 40. 8
„ — Coahuis 3º		161 14. 8
„ — Acetiado		163 37. 8
Risco — Hacienda del Risco		0 50. 0
„ — S. José		66 44. 3
„ — La Esmeralda		38 8. 9
„ — Puerto de Lobos		0 14. 8
„ — Cerro (A)		23 21. 9
„ — Contrafuerte Petlalcal		57 33. 9
Cerro Gordo — Jajalpa		22 33. 4
„ „ — Cabeza Blanca		68 22. 4
„ „ — Chiquihuite 2º	—	1 44. 6

Lados.	Azimuts.
Chiquihuite — Tenayo	77° 53′. 5
„ — Corona	42 34. 2
Reloj — Panal	111 34. 7
„ — Cañada	107 36. 5

Con estos datos se calcularon las coordenadas de los puntos respecto al vértice desde el cual se tomó el azimut, y agregándoles á esas coordenadas las del vértice á que están referidas, se obtuvieron las coordenadas absolutas referidas á los ejes Cerro Gordo — Guerrero. La tabla siguiente da esas coordenadas.

Vértices.	X	Y
Sta. Clara	1061.m 8	4334.m 5
S. Pedro	2068. 6	4119. 9
Hacienda del Risco	3489. 5	2570. 6
Rancho de S. José	4327. 1	2102. 5
Jajalpa	— 2025. 8	9901. 1
Tonanitla	— 468. 7	20626. 1
La Magdalena	3880. 3	15636. 3
S. Pablo	3311. 5	18202. 2
Huacalco	5145. 7	14191. 2
Tultepec	7318. 1	20290. 9
Cuautitlán	11033. 5	16686. 7
Tlalnepantla	15268. 4	4082. 3
Sta. Cecilia	12196. 8	5406. 5
S. Bartolo	11647. 1	3238. 4
Mina	7306. 5	10423. 7
Encinos	6050. 8	10024. 2
Puerto de Lobos	3511. 0	9516. 6
Cañada de Coamilpa	2278. 7	8830. 6
Coamilpa	3206. 5	9014. 3
Jagüey	2399. 3	10507. 8
Chiquihuite 2º	— 122. 4	9048. 6
Cabeza Blanca	2619.m 5	6062.m 5
La Esmeralda	3939. 1	2334. 1

Vértices.	X	Y
Cerro (A)	4035. 8	3038. 7
Contrafuerte Petlalcal	5301. 2	2905. 4
Petlalcal 1º	5186. 6	4605. 2
„ 2º	4598. 4	4247. 6
„ 3º	5343. 6	4949. 4
Acetiado	5210. 2	7007. 0
Puerto de Vacas	5656. 6	7427. 9
Tierra Amarilla	4733. 6	7922. 7
Coahuis 2º	6371. 2	5616. 2
„ 1º	6085. 6	5800. 3
„ 3º	5793. 0	5639. 9
Corona	10277. 5	6488. 5
Panal	8984. 0	7805. 9
Cañada	9041. 8	8141. 8
Tenayo	10887. 3	4270. 0

NIVELACIÓN.

En cada uno de los vértices que se ocuparon se tomaron las indicaciones del círculo vertical en ambas posiciones, cuando el hilo horizontal del retículo era tangente al perfil de la montaña y la visual se dirigía á punto trigonométrico, y simplemente en una posición cuando se dirigia á un punto que no era vértice principal.

En el polígono que forma la triangulación se tomaron más datos de los indispensables, lo que nos permite hacer una compensación de desniveles por el método de los mínimos cuadrados, y respecto á esos vértices referiremos todos los desniveles de los otros puntos para después reducirlos todos ellos á un plano de comparación común.

El plano á que referiremos todas nuestras alturas será el que pasa por el extremo E. de la base, por ser el más bajo y cuya acotación respecto de México es aproximadamente conocida.

La tabla siguiente contiene las distancias zenitales de los puntos desde cada uno de los que se expresan.

Puntos de observacicn.	Puntos observados.	Distancias zenitales.
Extremo E	Risco	87° 3′ 22″ 5
	Extremo O	90 0 2. 5
	Guerrero	81 30 35. 0
Extremo O.	Guerrero	81 39 55. 0
	Risco	86 46 5. 0
	Extremo E	90 5 12. 5
	Contrafuerte Petlalcal	87 9 35. 0
	Esmeralda	86 27 35. 0
	Cerro (A)	85 5 35. 0
Guerrero	Chiquihuite 1º	86 8 42. 5
	Extremo O	98 21 0. 0
	Risco	93 17 20. 0
	Coahuis 1º	87 47 0. 0
	Extremo E	98 31 15. 0
Risco	Chiquihuite 1º	84 34 50. 0
	Reloj	85 30 25. 0
	Cerro Gordo	88 16 47. 5

Puntos de observación.	Puntos observados.	Distancias zenitales.
Risco	Extremo E	93° 3′ 50″ 0
	Extremo O	93 11 53. 75
	Guerrero	86 47 5. 00
	Esmeralda	88 55 42. 5
	Cerro (A)	85 57 17. 5
	Contrafuerte Petlalcal	89 4 25. 0
	Puerto de Lobos	86 2 37. 5
Tesoro.	Chiquihuite 1º	88 36 0. 0
	Reloj	87 34 30. 0
	Mina	86 45 20. 0
	Encinos	86 47 45. 0
	Puerto de Vacas	89 17 10. 0
Chiquihuite	Guerrero	93 50 40. 0
	Risco	95 28 55. 0
	Cerro Gordo	92 11 2. 5
	Reloj	88 25 30. 0
	Tesoro	91 27 50. 0
	Tierra Amarilla	89 16 2. 0

Puntos de observación.	Puntos observados.	Distancias zenitales.
Chiquihuite	Mina	88° 33′ 52″ 0
	Encinos	87 45 12. 0
	Coahuis 1º	91 27 30. 0
	Tenayo	94 21 32. 0
	Corona	90 27 40. 0
Cerro Gordo	Chiquihuite	87 53 10. 0
	Risco	91 44 20. 0
	Cruz.	88 28 55. 0
	Reloj	85 41 35. 0
	Cabeza Blanca	88 3 11. 0
	Chiquihuite 2º	88 53 26. 0
	Petlalcal 1º	87 7 26. 0
	„ 2º	87 22 46. 0
	„ 3º	87 21 46. 0
	Coahuis 2º	87 47 26. 0
	„ 3º	87 40 41. 0
	Puerto de Lobos	85 44 41. 0
	Acetiado	87 16 21. 0
	Tierra Amarilla	87 4 21. 0

Puntos de observación.	Puntos observados.	Distancias zenitales.
Reloj	Tesoro	92° 25′ 35″ 0
	Chiquihuite 1°	91 39 35. 0
	Risco	94 34 15. 0
	Cerro Gordo	94 21 42. 5
	Cruz	94 54 10. 0
	Jagüey	92 54 39. 0
	Coamilpa	94 18 19. 0
	Cañada Coamilpa	94 4 9. 0
	Petlalcal 1°	92 42 49. 0
	„ 2°	93 11 31. 0
	„ 3°	93 5 9. 0
	Coahuis 2°	93 39 49. 0
	„ 3°	93 14 39. 0
	Acetiado	94 48 29. 0
	Puerto de Vacas	96 18 54. 0
Cruz	Cerro Gordo	91 33 40. 0
	Reloj	85 9 15. 0
	Jagüey	84 12 3. 0
	Coamilpa	84 33 53. 0

Puntos de observación.	Puntos observados.	Distancias zenitales.
	Cañada Coamilpa	84° 55′ 58″ 0
Cruz	Cabeza Blanca	90 2 13. 0
	Chiquihuite 2º	92 43 18. 0

Para encontrar los desniveles haremos uso solamente de la fórmula $d = s\ cotz$, es decir, la distancia de los dos puntos multiplicada por la cotangente de la distancia zenital de uno respecto al otro; pues la refracción y curvatura de la tierra influyen muy poco á causa de lo pequeños que son nuestros lados; pues el mayor que es el Reloj — Tesoro vale solamente 8110 metros, y es fácil ver qué error resulta en los desniveles despreciando la refracción y curvatura de la tierra.

La fórmula para encontrar el desnivel de dos puntos es:

$$d = s\ cotz + \frac{0.5 - c}{R} s^2$$

en la que

z la distancia zenital medida desde uno de ellos

c coeficiente de refracción que haremos igual á 0.06

R radio de la tierra.

s es la cuerda que une los pies de las verticales de los dos puntos y para deducir del arco que une dichos pies, que es en realidad lo que conocemos, tenemos que hacer uso de la fórmula siguiente:

$$s = a - \frac{a^3}{24\ R^2}$$

Haciendo en esta fórmula $a = 8110^m$, lado mayor de nues-

tra triangulación principal se encuentra:

$$\frac{a^3}{24\,R^2} = 0.0005$$

Si pues en la fórmula del desnivel le consideramos á s un error de 0. 0005, veamos qué error produce: para esto diferenciemos á d en s

$$\frac{d.d}{d.s} = cotz + 2\left(\frac{0.5 - c}{R}\right) s$$

suponiendo á $z = 85^\circ$, distancia zenital más común en nuestras medidas, á $s = 8110$ lado máximo, y $ds = 0.0005$ se tiene

$$d.d = (0.087 + 0.0011)\,0.0005 = 0.000044$$

error despreciable; así solamente haremos uso de la fórmula

$$d = s.\,cotz.$$

Haciendo uso de esta fórmula y llevando en cuenta la altura del instrumento, en cada estación se encuentran los desniveles de los puntos; para los puntos secundarios tomaremos el promedio que les resulte de las acotaciones reducidas á un mismo plano, y para vértices trigonométricos haremos una compensación. La tabla siguiente contiene los desniveles de los vértices principales.

Referencias.	Vértices.	Acotaciones.
E Extremo E	Risco	63.^{m} 52
	Extremo O	1. 28
	Guerrero	192. 77

Referencias.	Vértices.	Acotaciones.
O Extremo O.	Guerrero Risco Extremo E	191.m 13 60. 34 — 1. 28
Ch Chiquihuite	Guerrero Risco Cerro Gordo Reloj Tesoro	— 299. 95 — 429. 11 — 290. 22 192. 82 — 150. 02
R[1] Reloj	Tesoro Chiquihuite Risco Cerro Gordo Cruz	— 343. 75 — 192. 82 — 627. 36 — 484. 40 — 343. 00
G Guerrero	Chiquihuite Risco Extremo E Extremo O	299. 95 — 128. 45 — 192. 77 — 191. 13

Referencias.	Vértices.	Acotaciones.
T	Chiquihuite	$150.^{m}02$
Tesoro	Reloj	343. 75
	Chiquihuite	290. 22
CG	Risco	—144. 20
Cerro Gordo	Cruz	139. 29
	Reloj	484. 40
Cz	Cerro Gordo	—139. 29
Cruz	Reloj	343. 00

Con las acotaciones anteriores podremos formar ecuaciones de condición para compensar los desniveles por los mínimos cuadrados.

Las condiciones son que los tres desniveles de los vértices de cada triángulo, uno respecto de los otros, sumados deben dar 0.

Para establecer las ecuaciones de condición designaremos á cada vértice por la letra que tienen en la tabla anterior, y las correcciones del desnivel de un punto respecto á otro, por las dos letras de los vértices dentro de un paréntesis, poniendo primero la letra del vértice respecto del cual se tiene el desnivel, y por segunda la del punto cuyo desnivel se busca.

Ecuaciones de condición.

$$
\begin{aligned}
-1.90 + (EO) + (OR) + (RE) &= 0\\
0.26 + (EO) + (OG) + (GE) &= 0\\
-0.71 + (RG) + (G\,Ch) + (Ch\,R) &= 0\\
5.43 + (Ch\,R) + (RR^1) + (R^1 Ch) &= 0\\
0.91 + (R^1 Ch) + (Ch\,T) + (TR) &= 0\\
-1.24 + (RR^1) + (RCG) + (CGR) &= 0\\
-2.11 + (RCG) + (CGCz) + (Cz\,R^1) &= 0
\end{aligned}
$$

Debe notarse desde luego que no hacemos entrar las distancias entre los puntos, por lo que no encontraremos las correcciones de las distancias zenitales sino las de las acotaciones.

Llamando k_1, k_2, etc. las indeterminadas, resultan las siguientes

Ecuaciones correlativas.

$$
\begin{aligned}
(E\,O) &= k_1 + k_2\\
(O\,R) &= k_1\\
(R\,E) &= k_1\\
(O\,G) &= + k_2\\
(G\,E) &= + k_2\\
(R\,G) &= + k_3\\
(G\,Ch) &= + k_3\\
(Ch\,R) &= + k_3 + k_4\\
(Ch\,R^1) &= + k_4 + k_5\\
(R^1\,R) &= + k_4 + k_6\\
(T\,Ch) &= + k_5\\
(R^1\,T) &= + k_5\\
(R\,CG) &= + k_6\\
(R^1\,C\,G) &= + k_6 + k_7\\
(CG\,Cz) &= + k_7\\
(R\,Cz) &= + k_7
\end{aligned}
$$

Coeficientes sumatorios.

$[aa] = 3$

$[ab] = 1$ $[bb] = 3$

$[ac] = 0$ $[bc] = 0$ $[cc] = 3$

$[ad] = 0$ $[bd] = 0$ $[cd] = 1$ $[dd] = 3$

$[ae] = 0$ $[be] = 0$ $[ce] = 0$ $[de] = 1$ $[ee] = 3$

$[af] = 0$ $[bf] = 0$ $[cf] = 0$ $[df] = 1$ $[ef] = 0$ $[ff] = 3$

$[ag] = 0$ $[bg] = 0$ $[cg] = 0$ $[dg] = 0$ $[eg] = 0$ $[fg] = 1$ $[gg] = 3$

Ecuaciones normales.

$$
\begin{array}{lllllllll}
-1.90 & +3k_1 & +k_2 & & & & & & = 0 \\
0.26 & +k_1 & +3k_2 & & & & & & = 0 \\
-0.71 & & & +3k_3 & +k_4 & & & & = 0 \\
5.43 & & & +k_3 & +3k_4 & +k_5 & +k_6 & & = 0 \\
0.91 & & & & +k_4 & +3k_5 & & & = 0 \\
-1.24 & & & & +k_4 & & +3k_6 & +k_7 & = 0 \\
-2.11 & & & & & & +k_6 & +3k_7 & = 0
\end{array}
$$

De estas ecuaciones resultan para las k los valores siguientes:

$$
\begin{aligned}
k_1 &= 0.7450 \\
k_2 &= -0.3350 \\
k_3 &= 1.1838 \\
k_4 &= -2.8414 \\
k_5 &= 0.6438 \\
k_6 &= 1.2666 \\
k_7 &= 0.2816
\end{aligned}
$$

Sustituyendo estos valores en las correlativas se encuentran los valores siguientes:

(E O) =	0.40	(Ch R[1]) =	−2.19
(O R) =	0.75	(R R[1]) =	−1.57
(R E) =	0.75	(T Ch) =	0.64
(O G) =	−0.34	(R[1] T) =	0.64
(G E) =	−0.34	(R CG) =	1.27
(R G) =	1.18	(R[1] CG) =	1.55
(G CH) =	1.18	(CG Cz) =	0.28
(Ch R) =	−1.66	(R[1] Cz) =	0.28

Aplicando estas correcciones resultan las acotaciones siguientes:

Acotación	de	O	respecto	á E	1.68		
"	"	G	"	" O	190.80		
"	"	E	"	" G	−192.48	suma..	0.0
"	"	O	"	" E	1.68		
"	"	R	"	" O	61.09		
"	"	E	"	" R	−62.77	"	0.0
"	"	G	"	" R	129.63		
"	"	Ch	"	" G	301.13		
"	"	R	"	" Ch	−430.77	"	−0.01
"	"	R[1]	"	" Ch	195.01		
"	"	R	"	" R[1]	−625.79		
"	"	Ch	"	" R	430.77	"	−0.01
"	"	R[1]	"	" Ch	195.01		
"	"	T	"	" R[1]	−344.39		
"	"	Ch	"	" T	149.38	"	0.0
"	"	R[1]	"	" R	625.79		
"	"	R	"	" CG	−142.93		
"	"	CG	"	" R[1]	−482.85	"	0.01
"	"	CG	"	" R[1]	−482.85		
"	"	R[1]	"	" Cz	343.28		
"	"	Cz	"	" CG	139.57	"	0.0

Como se vé hay pequeños errores no mayores á ± 1 que son debidos á la aproximación, y despreciables.

Todas las acotaciones anteriores las reduciremos á un mismo plano de comparación que será, como ya dijimos antes, el que pasa por el extremo E. de la base. Los resultados son los siguientes:

Extremo E	0^m 0
„ O	1. 68
Risco	62. 77
Guerrero	192. 48*
Chiquihuite	493. 56
Tesoro	344. 18
Cerro Gordo	205. 70
Cruz	345. 27
Reloj	688. 55

Conociendo las acotaciones de los vértices principales al plano de comparación y las de los vértices secundarios, referidas á los vértices principales desde donde se observaron, por simples sumas podremos reducir estas últimas al plano común de comparación. Mas como cada punto fué visto cuando menos de dos vértices, resultarán para cada uno de ellos dos acotaciones que deberían ser iguales; pero que debido á los pequeños errores inevitables resultan con pequeñas diferencias, por lo que para determinar su acotación tomaremos el promedio de las dos ó más que se tengan de él, y así resulta la lista siguiente:

La Esmeralda	78^m 54
Contrafuerte Petlalcal	99. 00
Cerro (A)	163. 95
Tenayo	238. 00

* Esta acotación no se debe ver como la altura del cerro, pues no se hizo estación en su cumbre sino un poco más abajo.

Chiquihuite 2°	285. 53
Cabeza Blanca	323. 33
Petlalcal 1°	459. 45
„ 2°	405. 82
„ 3°	429. 28
Coahuis 1°	420. 45
„ 2°	434. 35
„ 3°	447. 70
Acetiado	467. 54
Puerto de Vacas	421. 96
Corona	462. 95
Panal	442. 56
Cañada	529. 55
Tierra Amarilla	561. 58
Jagüey	559. 05
Cañada Coamilpa	536. 25
Puerto de Lobos	631. 14
Coamilpa	607. 91
Mina	671. 00
Encinos	739. 26

SUPERFICIE.

La superficie que calcularemos, es la comprendida en el polígono que pasa por los puntos: Guerrero, Cerro Gordo, Jajalpa, Tonanitla, S. Pablo, Tultepec, Cuautitlán, Tesoro y Tlalnepantla.

La fórmula que usamos es la que expresa, que la doble superficie es igual á la suma algebraica de los productos que resultan de multiplicar la abscisa de cada vértice por la ordenada del vértice que precede, menos la del que le sigue. De las coordenadas de los puntos citados resultan los productos siguientes:

12,312

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo II. — Cuaderno núm. 3.

SEPTIEMBRE DE 1888.

SUMARIO.

On prie de vouloir bien établir l'échange.

Adresse: *Sociedad Científica "Antonio Alzate,"*

México.

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,

Dirigida por Sabás A. y Munguía.

1888

Publicaciones recibidas durante el mes de Junio de 188.

AGUASCALIENTES. — "El Instructor." Tomo V, número 3.

GUANAJUATO. — Sociedad Médico-Farmacéutica. Boletín de Medicina. Tomo I, número 25.

MÉXICO. — Academia N. de Medicina. Gaceta Médica. Tomo XXIII, núms. 13 y 14.

——— "Medicina [La] Científica." Tomo I. Número 14.

——— Revista [La] Agrícola. Tomo III, núms. 20 á 24; IV, núms. 1 y 2.

——— Observatorio Meteorológico Central. Boletín mensual. Tomo I, núm. 5. Mayo de 1888.

——— Secretaría de Fomento. Sección 4ª Informes y documentos de Comercio, Agricultura, Minería é Industrias. Núm. 36, Junio de 1888.

——— Sociedad Agrícola Mexicana. Boletín. Tomo XII, números 8 á 11.

——— Sociedad Mexicana de Historia Natural. "La Naturaleza." Segunda serie, Tomo I, núm. 3.

MORELIA. — Museo Michoacano. Anales. Entrega 5ª, Julio de 1888.

ORIZABA. — Sociedad "Sánchez Oropeza." Boletín. Tomo II, núms. 23 y 24.

PUEBLA. — Boletín de Estadística del Estado. Tomo II, números 4 á 7.

——— Correo [El] de Puebla. Tomo I, núms. 1, 4 y 5.

TOLUCA. — Observatorio Meteorológico del Instituto del Estado. Junio 1888.

Periódicos Oficiales de los Estados de Aguascalientes (T. XIX, 582 á 585), Guanajuato (T. XVI, 95 á 100 y 102), Guerrero (T. XI 84 y 85; T. XII, 1 á 39 y 41), Hidalgo (T. XXI, 26 á 29), Michoacán (T. III, 285 y 287 á 292), Morelos (T. IV, 26 á 29), Oaxaca (T. VIII, 51 á 57), Puebla (T. XXXVII, 17 á 19 y 21 á 24), Querétaro (T. XXI, 21, 25 á 29), Sonora (T. X, 25 y 27 á 31), Tepic (T. IV, 24 y 25) y Tlaxcala (145 á 148).

BARCELONA. — Crónica Científica. Año XI, números 254 y 255.

BOGOTÁ. — Anales de la Instrucción Pública en la República de Colombia. Tomo XII, número 70. Mayo 1888. — Himno Nacional de la República de Colombia. 1888.

BRUXELLES. — Société Belge de Microscopie. Bulletin. 14e. année, Num. VII.

BUENOS AIRES. — Departamento N. de Agricultura. Boletín. T. XII, núm. IX.

——— "La Educación." Año III, núm. 53.

——— Revista Argentina de Ciencias Médicas. Año V, núm. 1. Enero de 1888.

——— Instituto Científico Argentino. Anales. Tomo XXV, núms. 3 y 4.

——— Sociedad Geográfica Argentina. Revista. Tomo VI, núm. 56.

COIMBRA. — Observatorio Meteorologico da Universidade. Observaçôes meteorologicas, 1886 e 1887.

CONSTANTINOPLA. — Observatoire Impérial Météorologique. Climatologie de Constantinople déduite de 20 années d'observations. 1888.

GLASGOW. — Natural History Society. Proceedings and Transactions. New Series. Vol. I. (1883-1886).

Con la abscisa de Guerrero	—	4624385. 92
„ „ „ „ Cerro Gordo		0. 00
„ „ „ „ Jajalpa	+	31606936. 76
„ „ „ „ Tonanitla	+	3890725. 57
„ „ „ „ S. Pablo	+	1110014. 80
„ „ „ „ Tultepec	+	11090580. 55
„ „ „ „ Cuautitlán	+	142722735. 90
„ „ „ „ Tesoro	+	154304325. 24
„ „ „ „ Tlalnepantla	+	112306716. 20
Suma.......		452407649. 10
Superficie =		226203824.55

número que expresa metros cuadrados ó sean

$226^{M}\ 20^{H}\ 38^{A}\ 24{,}55.$

Esto es en resumen la parte correspondiente á *planometría general;* pero además se ejecutaron todas las operaciones de detalle que pudieran servir para configurar mejor el terreno.

Los instrumentos que se usaron principalmente fueron el Cleps y Taqueómetro Italiano y el Telémetro Stark.

Los procedimientos empleados principalmente el radiométrico y el de coordenadas rectangulares.

DESCRIPCIÓN DE LA SIERRA.

He procurado tomar los principales datos geológicos para poder formar, aunque sea de una manera elemental, la descripción de este pequeño núcleo montañoso que, encontrándose tan sólo á seis kilómetros al Norte de nuestra capital, era relativamente poco conocido.

Mis deseos eran hacer una descripción detallada y presentar

un estudio general de su Geología, que me parece importante, por ser estas montañas las que representan, en gran parte, los efectos de los grandes acontecimientos volcánicos que tuvieron lugar en nuestro valle en épocas remotas y tal vez en las de su formación. Pero ni mis conocimientos, ni los datos adquiridos directamente ó por consulta me ha permitido formar este estudio de la manera que yo hubiera deseado, por lo que solamente me limito á presentar estos ligeros apuntes, para dar mi pequeño contingente á la Geografía é Historia Natural de nuestro valle.

Estos apuntes constan de las dos partes siguientes: Primera, *Conocimiento de su situación, su aspecto físico y papel que desempeña en la Meteorología del Valle.* Segunda, *Geología y algunas noticias de su flora y fauna.*

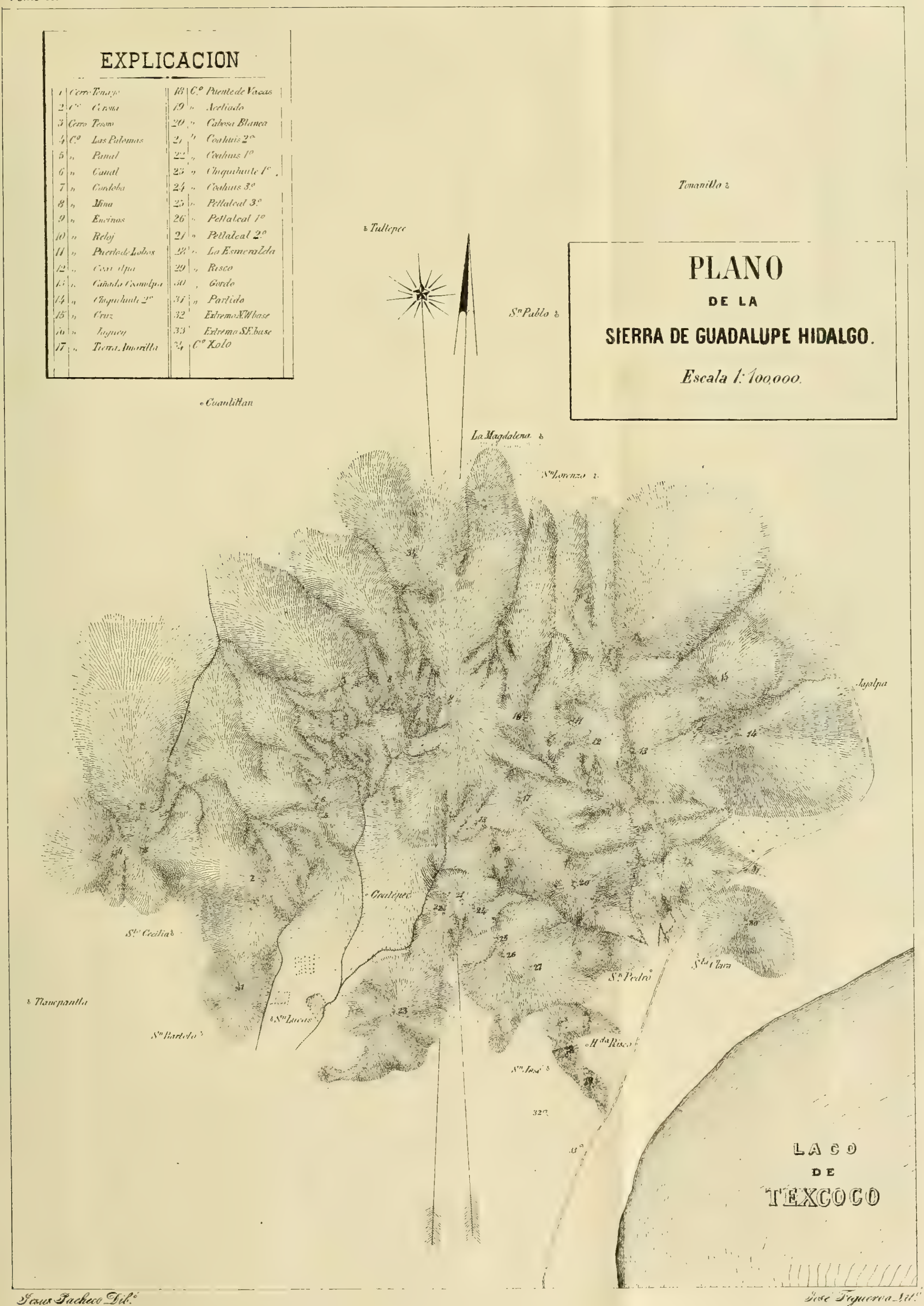
SITUACIÓN Y ASPECTO FÍSICO.

La Sierra de Guadalupe se encuentra comprendida entre los 19° 28′ y 19° 37′ de lat. N. y 5^{m} al E. y 4^{m} al O. del meridiano que pasa por la torre Occidental de la Catedral de México. Ocupa un espacio cuya extensión es de 16 kilómetros de N. á S., por 17 kilómetros de O. á E.

Esta sierra se puede considerar, según la expresión muy adecuada del Sr. D. Mariano Bárcena, como una península continental que se interna en el Valle de México, uniéndose al sistema general de montañas por el Puerto de Barrientos.

Al Norte termina rápidamente cerca del lago de S. Cristóbal y de los pueblos de S. Lorenzo, la Magdalena, Huacalco y otros, extendiéndose después la llanura que contiene el lago citado y los de Xaltocan y Zumpango.

Por el Sur termina por los cerros de Tenayo, el Chiquihuite



Jesus Pacheco Dib.º

José Figueroa Lit.º

y por la pequeña cordillera llamada del Tepeyac, que tan sólo se compone de cuatro eminencias separadas por amplios puertos, que son: el cerro de Sta. Isabel, con una altura de 327 metros; el de Guerrero, con 207 metros; el de Gachupines, con 70 metros, y el del Tepeyac propiamente, cerrito que sólo alcanza 40 metros de elevación, y al pie del cual se encuentra el majestuoso y rico templo donde se venera la Imagen de Nuestra Señora de Guadalupe.

Al Oriente desprende la sierra sus mayores contrafuertes, algunos de los cuales terminan por eminencias que parecen aisladas, por lo bajos que son los puertos que las unen con la cordillera general y terminan, cerca de las playas del lago de Texcoco, en un terreno plano árido y tequezquitoso.

Al Occidente termina la sierra por los cerros del Tesoro y cuesta de Barrientos que, como ya se dijo antes, le sirve de unión con la Sierra Madre.

El aspecto general de la sierra es el de una cresta de la que sobresalen, á trechos irregulares, picos más ó menos altos, dándole la forma á su perfil de una línea sinuosa y de pendientes variables, siendo ésta más rápida hacia el Poniente y más suave é irregular hacia el Oriente.

Podemos considerar que la línea que forma la cresta principal de la sierra es la que, después de subir por los largos y extensos lomeríos que se encuentran al NO., sube al cerro de Córdoba hasta una altura de 500 metros sobre el valle; desde este pico sigue la línea por las principales eminencias de la sierra, alcanzando diversas alturas; en el cerro de la Mina ó de la Majada (671^{m}): en el de los Encinos, que es el que se puede considerar como núcleo de la sierra y desde el cual se desprenden los principales contrafuertes, entre los cuales se forman los diversos valles y cañadas que contiene la sierra en su seno, (739^{m}); desde este pico baja la línea con pendiente rápida, pasando por varios picachos secundarios hasta llegar al pico del Acetiado, en donde alcanza una altura de 467^{m}; sigue después un puerto bastante amplio y elevado hasta llegar al Chiquihui-

te, cuya altura es de 493^{m}; de este pico baja la línea con su mayor pendiente hasta terminar en la pequeña eminencia del cerro de las Cuchillas que sólo tiene 40^{m} y cuyos flancos están á pico, debido á la gran explotación que se ha hecho en ese lugar de la cantera.

De diversos puntos de esta línea, que como dijimos antes es la que puede considerarse como principal, se desprenden en diversos sentidos contrafuertes ó estribos casi tan notables como la cresta general. Los más importantes son los que se dirigen al Oriente, y entre estos se forman las principales cañadas que contiene la sierra y cuyas aguas se reunen en el lago de Texcoco. El primero, comenzando por el Norte, es el que desprendiéndose del cerro del Reloj ó de los Ocotes sigue por los picos llamados de Coamilpa, en el último de los cuales se bifurca formando al Sur el cerro del Chiquihuite, al pie del cual se encuentran los pueblos de Jajalpa y Tultepec, y al Norte el cerro de la Cruz, en cuyas laderas se encuentra el pequeño y pintoresco pueblo de S. Cristóbal Ecatepec.

Otro de los contrafuertes importantes es el formado por los cerros del Puerto de Lobos, Cabeza Blanca y Cerro Gordo, este último se avanza bastante en el valle y llega casi hasta la orilla misma del lago de Texcoco.

Siguen otros de menor importancia hasta el formado por los picos del Petlalcal y sus dependencias, en cuyas últimas ramificaciones se encuentra la pequeña hacienda del Risco. Estos son, en resumen, los contrafuertes principales que todos se dirigen más ó menos al Oriente. En el Poniente de la sierra se encuentra otra de sus ramificaciones formada por los cerros del Panal, Cañada, Corona y Tenayo. Entre estas eminencias y el Chiquihuite se forma el valle de Coatepec, uno de los más amplios y en el fondo del cual se encuentra casi perdido el pequeño pueblo de Coatepec del cual toma su nombre. El cerro de Corona termina en la parte superior por una planicie suavemente inclinada hacia el Poniente hasta llegar á una cuesta sumamente quebrada y de difícil acceso, que es la que lo separa de

los cerros del Tesoro y Palomas, que son las primeras eminencias de la sierra por el lado del Poniente.

Largo sería describir cada uno de los accidentes principales de la sierra, y basta decir que éstos forman extensas ramificaciones en toda la parte SO. y SE.; no así en la región Norte, donde desde los vértices más altos, Encinos, Mina, Reloj, etc., se desciende rápidamente á la llanura.

Lo sumamente accidentado del terreno que acabamos de describir, no permite que las aguas que bajan de sus crestas se reunan para formar corrientes de alguna consideración, por lo contrario, las aguas se encuentran sumamente divididas formando verdaderos torrentes, cuyo cauce está casi todo el año seco, y sólo después de las fuertes lluvias, en la estación propia, lleva al valle su contingente de ese líquido. Serían varias las corrientes que tendríamos que describir, pues por cada cañada ó por cualquiera inflexión que presenta el terreno pasa alguna; pero solamente estudiaremos aquellas en las que estén más ámpliamente representados todos los fenómenos que las demás sólo presentan en menor escala.

Las principales son las que nacen en los pliegues que se forman en las accidentadas faldas del cerro de Córdoba, algunas de las cuales bajan agua todo el año, alimentadas por algunos veneros que, aunque muy pobres, se abren salida por las grietas del terreno.

Siguen, por orden de importancia, las corrientes que han formado el valle de Coatepec y el de S. Pedro Xalostoc: el primero de éstos nace en los quiebres meridionales del cerro de los Encinos, formando dos brazos principales que se unen en uno solo abajo del pueblo, para terminar en un gran pantano que conserva el agua que baja de las montañas durante el año. El segundo de estos torrentes está sumamente dividido en su parte superior, pues sus diversos afluentes nacen unos en el Acetiado, otros en el pico llamado Tierra Amarilla, y por último, los principales bajan de los muy pendientes *thalwegs*, que presentan por este lado los Encinos y el Reloj; todas estas corrientes se

reunen en una sola que, pasando por entre los pueblos de S. Pedro y de Sta. Clara Coautitla, va á terminar en el lago de Texcoco.

El carácter de estos torrentes es idéntico y su modo de formación uno mismo. Comienzan por la reunión de corrientes pequeñas y muy pendientes, formadas á su vez por tenues hilos de agua, cuyas huellas son apenas apreciables; estas corrientes después de recorrer espacios más ó menos cortos, pero siempre muy sinuosos y pendientes, se reunen en un solo cauce de pendiente más suave, sección menos irregular y que es en donde alcanza el agua su mayor velocidad. Los lechos de estas corrientes están cavados por ellas mismas en el terreno que atraviesan, haciendo aparecer los grands *bloks* que generalmente se encuentran diseminados con alguna abundancia en los terrenos que, como estos del valle que nos ocupa, están formados por la acción mecánica del agua. En la parte donde terminan, su sección se ensancha rápidamente y su pendiente casi se hace nula, lo que origina un depósito casi instantáneo de los elementos más pesados que el agua traía en suspensión, yendo á depositar más lejos y como radiando del fin como centro, los guijarros más pequeños, y por último las arenas más finas.

Los vasos que reciben las aguas que bajan estas corrientes son dos: el lago de S. Cristóbal y el de Texcoco. El primero recibe todas las corrientes que bajan por el Norte, excepto algunas que se dirigen muy al Occidente y que seguramente van á aumentar las aguas del río de Cuautitlán. El lago de Texcoco recibe todas las aguas que bajan por el Sur y por el Oriente, las primeras por el intermedio del río de Tlalnepantla, que después que se le ha reunido el río de los Remedios toma el nombre de río de Guadalupe, por pasar muy cerca al Sur de esta villa, y desde donde corre para ir á perderse en el lago de Texcoco. En cuanto á las aguas que bajan por el Oriente directamente corren hasta el mismo lago.

PAPEL QUE DESEMPEÑA LA SIERRA
en la Meteorología del Valle.

Durante las operaciones de reconocimiento que ejecutamos con el fin de formar el croquis del terreno, se hicieron las observaciones necesarias, de barómetro y termómetro, para formar una nivelación barométrica, y en aquellos puntos en los que permanecimos algunas horas, obtuvimos series de los valores de la temperatura y de la presión atmosférica que nos han dado á conocer, en cierta manera, el papel que la sierra desempeña en el desarrollo de ciertos fenómenos meteorológicos locales.

Uno de los elementos cuyas variaciones llamó más nuestra atención, fué el de la temperatura. En efecto, por la observación constante, como es muy sabido, se ha llegado á establecer como regla general, que la temperatura en su variación diurna va aumentando progresivamente, desde las primeras horas de la mañana, hasta alcanzar un *máximum* que generalmente tiene lugar entre las dos y tres de la tarde; pues bien, este fenómeno no se verifica en las cumbres de estas montañas, como se podrá ver por los registros que van á continuación y que aun cuando presentan pocos datos, todos concurren probando lo contrario á lo que dice la regla anteriormente citada.

Cerro de Sta. Isabel.

Diciembre 3.

á 11 A. M.	13° 7
á 12 A. M.	13. 2
á 1 P. M.	12. 2
á 2 P. M.	11. 7

Cerro del Chiquihuite.

*Mayo 4.**

á 10 A. M.	17° 8
á 11 A. M.	17. 6

* Estos datos fueron tomados en una expedición particular.

á 12 A. M.	17° 0
á 1 P. M.	15. 7

Diciembre 7.

á 11 A. M.	17. 6
á 12 A. M.	20. 0
á 1 P. M.	20. 0

Cerro de Tenayo.

Diciembre 14.

á 11 A. M.	15° 7
á 12 A. M.	12. 8

Como fácilmente se vé por los registros anteriores, la temperatura pasa por un máximo que generalmente cae entre las 10 y 11ʰ A. M. disminuyendo después progresivamente. La explicación que se ha dado á este fenómeno es: que calentándose más el aire que está en contacto directo con la llanura, que el que se encuentra sobre la sierra, se establece un movimiento ascensional en torno de las montañas debido á la diminución del peso específico del primero, que trasporta á regiones más elevadas grandes masas de aire y vapor de agua, que por pasar á regiones donde la presión atmosférica es menor, sufren una expansión que origina el enfriamiento; y como á medida que avanza el día la temperatura es mayor, las cantidades de aire trasportadas son mayores y el calor absorbido también mayor.

A estos fenómenos es sin duda debido el que las grandes cantidades de vapor de agua que se desprenden de los lagos de S. Cristóbal y Texcoco, que son los más cercanos, se condensen formando gruesas nubes, que en los días cálidos de la estación, coronan desde temprano las cumbres de la serranía, y en la tarde avanzan sobre la ciudad dejando caer lloviznas casi periódicas, á las que por su persistencia se les ha llamado *chipichipi*. En estos fenómenos está seguramente fundada la creencia vul-

gar que designa á la Villa de Guadalupe como el punto de donde nos vienen con mayor seguridad las lluvias.

Otro de los fenómenos que deben su origen á estas montañas es la desviación de ciertas corrientes atmosféricas que reinan en los meses cálidos del año. En los meses de Marzo y Abril soplan unos vientos de NE. ó del SE. que han recibido el nombre de cuaresmales, y que son característicos por su impetuosidad, además de su extrema sequedad, y por las grandes cantidades de polvo finísimo que levantan de las regiones áridas del valle, oscureciendo la atmósfera y poniendo al tiempo en un estado sumamente molesto. Estos vientos, sin embargo de que reinan casi los dos meses citados, sólo en algunos días se hacen sentir en la ciudad, sobre todo cuando soplan del SE., pues cuando soplan del NE. se encuentran, antes de llegar á nuestra ciudad, con los contrafuertes de la sierra, los que, ó desvían á la corriente ó mitigan notablemente su velocidad, por lo que en ambos casos tan sólo sentimos si acaso una moderada brisa, y sí, á lo lejos se observan las grandes polvaredas levantadas por el viento que oscurecen todo el Oriente del horizonte.

En los meses de Octubre y Noviembre reinan, por el contrario, vientos del Norte que son notables por el descenso que hacen sufrir á la temperatura, originando los primeros fríos que se sienten en el año. Para llegar estos vientos á nosotros tienen primero que pasar por la sierra, lo que origina que aquellos que son relativamente suaves, apenas nos son sensibles, y aquellos que soplan con mayor velocidad nos llegan bastante moderados, sirviendo así este sistema de montañas como una especie de regularizador de los vientos que soplan en la ciudad.

GEOLOGÍA.

Los fenómenos volcánicos que deben haberse desarrollado en el Valle de México en épocas remotas, le han proporcionado caracteres tan especiales y señales de tal manera evidentes, que

no se puede dudar ni por un momento, que debe haber sido teatro de las manifestaciones más enérgicas del fuego central. No sólo las montañas que lo forman limitando sus contornos, entre las cuales se encuentran el Popocatepetl y el Ixtlacihuatl al SE. y el Ajusco y otras bocas al Sur; sino también todos los pequeños cráteres, los peñones y corrientes de basalto y demás formaciones volcánicas, atestiguan de una manera cierta la realización, en estas regiones, de la mayor parte de los fenómenos que se derivan del volcanismo; así como los manantiales ferruginosos y sulfurosos, las aguas termales, etc., nos acusan que aún quedan los últimos vestigios de la energía volcánica pasada.

La Sierra de Guadalupe es precisamente uno de los efectos de esa gran energía, pues en su totalidad está formada por rocas ígneas, modernas, que habiéndose abierto paso al través de las capas sedimentarias que forman el piso del valle, aparecieron en la superficie cubriendo gran parte del terreno y modificando una extensa zona de él que quedó en contacto directo con ellas. Son dos, pues, las formaciones principales que tendremos que estudiar: primero el conjunto de rocas ígneas que constituyen á la sierra, y segundo, las rocas sedimentarias sobre las cuales apareció, comprendiendo entre estas últimas las que se encuentran modificadas por la acción de las ígneas.

Las rocas principales que constituyen á la sierra pueden estar comprendidas en dos grandes grupos, que son: rocas porfídicas y rocas basálticas. Las primeras forman, casi en su totalidad, el núcleo principal de la sierra; las segundas sólo aparecen en la sierra del Tepeyac y en algunos puntos de la de Guadalupe.

PÓRFIDOS.— Los pórfidos que forman la sierra de Guadalupe se han colocado en el grupo de los traquíticos. En efecto, sus caracteres son los siguientes: masas compactas, en bancos ó cuartones más ó menos regulares, de color rosado pasando á violado, dureza de 5. 5, densidad de 2. 37 á 2. 58, tacto áspero y superficie desigual. Están formados estos pórfidos por una

masa de feldespato común, unas veces compacta y rosada como en el Chiquihuite y Corona, otras veces finamente escorioso y gris claro como en las canteras del Risco, conteniendo ambos cristales de feldespato, albite y ortoclasia, y algunas láminas exagonales de mica parda como en el Tenayo; contienen además estas rocas vestigios de ácido titánico, pequeños granos de cuarzo amorfo, y en los extremos del SE. comienzan á presentar algunos granos de Olivino, lo que anuncia el paso próximo á los basaltos que dominan desde el cerro de Sta. Isabel al Sur. La manera de presentarse estas rocas es en masas con forma de paralelipípedos más ó menos regulares, formando capas cuya inclinación varía con la altura, pues generalmente se presentan casi horizontales en la base y perpendiculares en la cúspide de la montaña. En algunas de las eminencias que forman estas rocas, como en el Chiquihuite, se vé claramente por la disposición que afectan, que aparecieron allí por simple emisión hacia el exterior; pero en otros como en los cerros de la Esmeralda y en el del Risco, están formados por corrientes ígneas que se desprendieron de la masa general. Estos dos cerros que acabamos de citar, sin embargo de ser de los más pequeños son bastante notables; el de la Esmeralda por los fenómenos ópticos que en él se observan, y el del Risco por su aspecto y formación.

Está constituido el cerro de la Esmeralda por un gran crestón de pórfido, á cuyos lados se han depositado en gran cantidad fragmentos muy pequeños de pórfido alterado, de color rosado pasando á rojo; esta formación se observa sobre todo en la cuesta que reune este cerro al Risco, y en ese punto se observa el fenómeno bastante curioso de ver, á ciertas horas del día, todos los objetos cercanos teñidos de verde, y los que se encuentran á mayor distancia como si fueran vistos al través de una gasa verde, presentando el color complementario al que domina en el suelo, y por cuyo motivo ha recibido este cerro el nombre de la Esmeralda.

El cerro del Risco es notable por estar formado casi en su

totalidad por una sola peña de grandes dimensiones, con una altura de 62 metros, presentando al Sur un declive relativamente suave, y al Norte los quiebres más singulares y despeñaderos de lo más pintorescos y peligrosos, que hacen por ese lado enteramente imposible el acceso al vértice. Está formada esta montañita por un *conglomerado volcánico*, propiamente una brecha, compuesta de guijarros angulosos é irregulares de feldespato soldados entre sí sólidamente por una masa de piedra pez.

Los pórfidos anteriormente descritos son explotados para formar con ellos las piedras que vulgarmente se llaman losas; las principales canteras de donde sacan todo el material que sirve para nuestros embanquetados son las del cerro de Corona, que da las losas más claras y de grano más fino; las del cerro del Chiquihuite que son casi idénticas á las del Corona, con sólo la diferencia de que constantemente hay necesidad de picar al cerro en diversos puntos, pues pronto se agotan las losas grandes en una cantera; y las del Risco que casi constituyen una traquita propiamente, y son ámpliamente explotadas por la Compañía del Ferrocarril Mexicano; hay además otras, pero de menor importancia y cuyos productos son idénticos á los anteriormente citados.

Basalto.—Las rocas basálticas de estas montañas se presentan en masas de color negro, en algunos puntos agrisado, dureza de 5 y densidad 2. 88. En los cerros de Guerrero y Sta. Isabel se encuentra en láminas de poco espesor, ó en aglomeraciones de masas pequeñas y algunas veces escoriosas. En Cerro Gordo y en los de la Cruz y Chiquihuite 2° también se encuentran grandes cantidades de basalto entremezclado con los pórfidos, que presentan un aspecto de suma alteración y casi desagregados. La presencia en estas masas de mucha mayor cantidad de Olivino que la que se encuentra en las otras rocas que hemos descrito, nos hace pensar que este conjunto de montañas debe su origen, cuando menos, á dos apariciones de rocas, entre las cuales quizá haya habido algún intervalo de tiempo

considerable. Las primeras que deben haber aparecido son las feldespáticas formando la mayor parte de la sierra y posteriormente á ellas aparecieron las basálticas, lo que explica en parte ese aislamiento que se nota entre la sierra general y los cerros de la cordillera del Tepeyac, así como los de Cerro Gordo y la Cruz, que aparentemente parecen no formar parte del sistema común.

Estas rocas basálticas son explotadas con alguna abundancia por su aplicación que tienen en los pavimentos de nuestras calles, y tambien sirven para formar con ellas los utensilios culinarios llamados *metates* y *molcajetes*.

Rocas derivadas.—Debido á la alteración constante que sufren más ó menos superficialmente las rocas descritas bajo la poderosa acción de los agentes atmosféricos, ya sea que obren química ó mecánicamente, dan lugar á la formación de otras rocas cuyos elementos pertenecen á aquellos de que tomaron origen. Por orden á su abundancia describiremos: primero las arenas, en seguida las variedades de cuarzo hidratado y por último las arcillas.

Arenas.—Todos los arroyos que bajan de la montaña traen consigo grandes cantidades de arena. Sus componentes son: granos pequeños de cuarzo; cristales y fragmentos irregulares de feldespato, generalmente muy alterado y en gran abundancia; laminitas de mica parda, sobre todo en los torrentes que bajan de Coatepec en donde además se observa que la arena está constituida por granos más gruesos é irregulares; algunos cristales de titanato de fierro que abundan más en los terrenos de Oriente. Las arenas que bajan de la vertiente Oriental se depositan en el lago de Texcoco que á su vez, en las grandes crecientes que ha tenido este lago, las ha depositado con uniformidad en todos los terrenos que se encuentran entre la sierra y el lago, cubriendo á la llanura con una capa uniforme y muy extensa de arena muy fina, entre la cual se encuentran con alguna abundancia las conchitas y caracolitos de los pequeños moluscos que se desarrollan en el lago.

Cuarzo.—Además de los granos de cuarzo que hemos dicho existe en las arenas y en los pórfidos, aparece este mineral combinado con el agua formando revestimientos en la superficie de las rocas, que les da aspectos vistosos. Las variedades de esta roca que abundan más son la Cacholonga y la Hialita.

La Cacholonga se presenta en masas concrecionadas y globulares revistiendo las caras de los pórfidos, es trasluciente y sus colores opalinos pasan del blanco azulado al amarillento, su dureza es de 6. 5.

La Hialita se presenta de la misma manera que la Cacholonga, con sólo la diferencia de que es trasparente, presentando el aspecto del vidrio común.

La formación de estos minerales, como se sabe, se debe á la acción que el agua tiene sobre los feldespatos, que quitándoles las bases que los constituyen, queda el ácido silícico en libertad, formando al hidratarse esas concreciones que proporcionan adornos tan naturales y vistosos á las rocas que revisten. En los cerros del Tepeyac y sobre todo en el de Gachupines es en donde se presentan estas variedades con mayor abundancia, sin embargo de que en el valle de Coatepec se encuentran algunos ejemplares en los que ha aumentado tanto su espesor que toman el aspecto del pedernal.

Arcilla.—La alteración de los pórfidos da lugar también á la formación de una arcilla esméctica, que se encuentra en cortas cantidades llenando algunas de las grietas que dejan entre sí los cuartones de pórfido. Su tacto suave y sus propiedades con el agua ha hecho que la llamen jabón de la Villa, y con él fabrican unos panecitos con la imagen de la Virgen estampada en una de sus caras. Los caracteres de esta arcilla son: se presenta en hojas delgadas, de un color gris ligeramente rosado, presentando á veces venas y dibujos de color más subido; tacto suave y cuando está enteramente seca fácilmente desagregable, formando un polvo fino que produce entre los dedos un ruido especial y parecido al que se oye con el Trípoli; su du-

reza es de 1 á 1. 5 y adquiere lustre cuando se le frota; se pega poco á la lengua; su densidad es de 2. 47.

Estas son, en resumen, las rocas principales que forman la sierra y cuya época de aparición la han fijado los geólogos de nuestro país en el tiempo Cenozoico.

ROCAS SEDIMENTARIAS.—El terreno que atravesaron las masas ígneas para llegar hasta la superficie, está formado en sus capas superiores, casi en su totalidad, por los sedimentos que depositaron mecánicamente las grandes cantidades de agua de las que deben haber estado cubiertas estas regiones del valle. De estas rocas, las principales y que se presentan en mayor abundancia son las tobas.

TOBAS.— Grandes mantos de roca arenosa son los que constituyen la mayor parte de las rocas que rodean á la sierra cuyos caracteres son: colores más ó menos claros con ligeros tintes amarillentos; fácilmente desmoronable y densidad de 2. 0. En estas rocas es en donde se observan perfectamente los fenómenos metamórficos originados por la aparición de las rocas ígneas; en efecto, es muy fácil notar cómo la sierra está rodeada en todo su perímetro por estas tobas, que bajo la acción de las masas ígneas tomaron bastante consistencia para poder formar una roca dura y tenaz, á la que hay necesidad de atacar por medio de la dinamita, cuando tan sólo á unos 100 metros más ó menos de las faldas de la montaña se encuentra suelta y desmoronable; además, las masas que han sufrido la acción metamórfica se encuentran impregnadas de ácido silícico, por lo que á dicha roca se le ha clasificado como una toba caliza silizosa cuyos caracteres son: presentarse en masas compactas, raramente cariadas, de un color blanco amarillento con vetas de amarillo más subido, dureza de 2. 4 y densidad 3. 8.

Esta roca es bastante notable y en nuestro valle desempeña un papel importante, pues es la que se encuentra rodeando la mayor parte de las emisiones volcánicas que se notan dentro de él, como por ejemplo en el Peñon, en torno de cuyo cerro se encuentran grandes cantidades de esta toba, en la que abundan

nódulos de Menilia y en cuyas masas se ha encontrado los restos del hombre contemporáneo*, al *Elœfas*, al *Gliptodon* y á otros mamíferos cuaternarios, cuyos restos se encuentran también con alguna abundancia en la misma toba. Ya dijimos anteriormente la acción que sobre estas tobas ejercieron las masas ígneas, dándoles extraordinaria tenacidad; pero estos á su vez han ejercido sobre las primeras una acción endomórfica que se hace bastante notable. En efecto, es muy fácil ver cómo, tanto los basaltos como los pórfidos que se encuentran en contacto directo con las rocas sedimentarias, se encuentran enteramente formados por masas ampollosas, y en las que se nota un estado de desagregación que acusa su profunda alteración, aspecto que disminuye rápidamente con la altura, desapareciendo completamente á los dos ó tres metros de elevación. Los usos en que se emplea esta roca es para las construcciones, sustituyendo con ventaja al tepetate.

Además de estas rocas cuya descripción sucinta acabamos de dar, existen otros minerales, propiamente sedimentos químicos, que son dignos de mencionarse por la abundancia en que se encuentran y las explotaciones á que dan lugar por su uso tan necesario, y son: el Tequezquite y la Sal común.

TEQUEZQUITE.—Este mineral es uno de los más abundantes del Valle de México, pues casi todos los lagos contienen de él grandes cantidades disueltas en sus aguas, sobre todo el de Texcoco, que es el que se presenta más salado de todos los demás. Diversas explicaciones han dado los autores sobre la existencia de este cuerpo en tal abundancia como en la que existe; pero dos de ellas son las principales; la primera atribuye las sales que se encuentran en las aguas á que la desagregación de las rocas porfídicas de la sierra permite que los elementos solubles, como son las bases potasa, sosa, etc., bajen en los arroyos á reunirse en el depósito común; la segunda sin desconocer la verdad de la primera que satisface en cuanto á la existencia

* El Hombre del Peñón. Noticia acerca del hallazgo de un hombre prehistórico en el Valle de México, por A. del Castillo y M. Bárcena. 1885.

de dichas bases, pero no á su abundancia, atribuye ese gran desarrollo á las sales que necesariamente llegan á los lagos de la capital y demás poblaciones cercanas cuyas aguas y desechos recibe directamente. Sea una ú otra la explicación, lo que hay de cierto es que el agua de todos los lagos y sobre todo el de Texcoco contienen grandes cantidades disueltas de Tequezquite, Cloruro de Sodio y otras sales alcalinas.

La manera como se presenta el Tequezquite es en eflorescencias y costras, sobre el terreno, que haya sido humedecido por los lagos, de color blanco agrisado ligeramente amarillento, dureza de 2. 5 y densidad de 1. 8. La manera de verificar su explotación es sumamente sencilla y consiste simplemente en inundar grandes potreros, con el agua de los lagos y dejarlos secar después por medio de la evaporación; el agua al evaporarse va dejando todo el terreno cubierto por grandes costras de Tequezquite que después fácilmente se recoge. Las aplicaciones que ha recibido este mineral, además de lo mucho que se usa para ayudar á la confección de ciertos alimentos, es el de poder trasformarlo por medio de corrientes de ácido carbónico en bicarbonato de potasa que después se da al comercio.

Cloruro de sodio. — Además del Tequezquite existe el Cloruro de sodio disuelto en grandes cantidades. Los caracteres que presenta son iguales á los de la sal marina con la única diferencia de presentarse con una cristalización menos perfecta debido á las impurezas con que resulta por el método tan primitivo que se emplea para obtenerlo. El comercio de esta sal, es el que constituye el único elemento de vida de muchos de los pueblecillos que se encuentran en torno de la sierra; los principales de ellos son: Santiaguito, La Magdalena, Sta. Isabel Tola, S. Juan de Aragón, S. Lorenzo de las Salinas y otros; en todos ellos se verifica la extracción de la sal de la misma manera. Recogen los naturales de estos pueblos la tierra tal como se encuentra en la superficie del suelo y la colocan en receptáculos de tierra apretada y que afectan forma parabólica que comunica por la parte inferior por medio de un tubo de carrizo, con un

receptáculo que generalmente está formado por una olla de forma especial; una vez colocada la tierra vierten agua, del mismo lago, la cual pasa hacia abajo lavando toda la tierra y después de pasar por el carrizo la reciben en el receptáculo especial, donde llega casi saturada de sal; recogen esta agua y por medio del fuego aceleran la evaporación y obtienen la cristalización del conjunto de sales que contenía la tierra lavada, obteniendo así lo que en el comercio se llama *Sal de la tierra* para distinguirla de la sal marina. La tierra que sirvió para el lavado, la arrojan después á los lados de sus habitaciones que reuniéndose en grandes cantidades va formando unas eminencias que afectan la forma de un cono truncado por su parte superior y en el interior del cual tienen los pobres indígenas su casa y su laboratorio. Esta es la causa de por qué todos esos pueblos presentan un aspecto tan miserable, pues con excepción del Templo, que nunca falta en ellos y que está construido con ladrillo ó cantería, sólo se ven esparcidos sin ningún orden montones cónicos de tierra, dentro de los cuales se encierra toda una familia que apenas puede vivir de su miserable industria.

Aguas.—Al abrirse paso las masas ígneas al través de las capas sedimentarias del valle, para aparecer en la superficie, pusieron por algunos puntos en comunicación con el exterior las aguas que corren en mantos subterráneos, dando así lugar á la formación de manantiales y fuentes de agua que aparecen al pie de la mayor parte de las montañas formadas por las rocas de emisión. Dos clases por consiguiente tendremos que considerar, de manantiales: la primera los formados por las filtraciones del agua que recogen las montañas; segunda, los manantiales que provienen de las aguas subterráneas y que deben su aparición ó á perforaciones artificiales ó á comunicaciones abiertas al exterior por las rocas ígneas como lo hicimos notar antes.

Los manantiales de la primera clase, como fácilmente se comprenderá son sumamente pobres, pues estando formadas todas estas montañas por rocas compactas é impermeables, la filtración es casi nula y sólo se verifica por las grietas que dejan en-

tre sí los cuartones de pórfido, obligando á las aguas á subdividirse para seguir sus variadas y distintas direcciones y á disolver parte de los materiales de derivación reunidos en esas grietas, esta es la causa por qué todos los manantiales que nacen de estas montañas dan tan poca agua y están cargadas de sales que las hacen casi inaprovechables. Las principales fuentes de estas que existen son: los que nacen al NO. del cerro de Córdoba y algunos que nacen en las faldas del Petlalcal.

Los manantiales de la segunda clase tienen propiedades y caracteres muy diferentes á los de los primeros; pues viniendo sus aguas de grandes profundidades y al pie de un sistema de origen ígneo aparecen cargadas de sulfuros y otras sales ferruginosas y con una temperatura superior á la del ambiente, constituyendo verdaderos manantiales termo-ferruginosos que gozan de algunas propiedades curativas, algunos de ellos están acompañados de emanaciones gaseosas, como se observa en el Pocito de la Villa cuya agua se presenta en un estado de agitación constante simulando una ebullicion activa y que no es sino el movimiento que resulta al ser atravesada el agua por las grandes cantidades de ácido carbónico que se desprende de su masa y el cual se ha aprovechado para la trasformación del Tequezquite en bicarbonato de potasa como lo dijimos en el párrafo relativo al primero de estos cuerpos.

No sólo esos manantiales termo-minerales son los que se pueden encontrar por estos terrenos; pues se han practicado en algunos puntos perforaciones por las cuales se ha obtenido nafta, petróleo y otros aceites minerales, aunque en pequeñísimas cantidades, lo que ha dado por resultado que no se prosiga su explotación; pero según dice el profesor D. Antonio del Castillo se pueden abrir pozos en toda una zona de un kilómetro en torno de la sierra y con seguridad se obtiene ó aguas termo-minerales ó carburos como los antes citados. Todo esto nos manifiesta de una manera casi evidente que la gran energía volcánica que levantó las montañas que forman la sierra, está ya en su último período de actividad quedando únicamente de ella los

gases que disolviéndose en las aguas las cambian en ferruginosas ó sulfurosas desprendiéndose en algunas el ácido carbónico, formando así verdaderas mofetas que como se sabe son los últimos representantes del volcanismo.

Ponemos á continuación los análisis de algunas aguas ejecutados por el Sr. Gumesindo Mendoza.

En la hacienda de Aragón á medio kilómetro de la Villa de Guadalupe al SE. se encuentran unos baños que son muy concurridos, por las propiedades medicinales de sus aguas. Su composición es:

Substancias gaseosas.

Oxígeno............	2. 688
Azoe...............	18. 169
Acido carbónico....	367. 989

Sales.

Bicarbonato de protóxido de hierro...	0. 06600
Bicarbonato de sosa..................	0. 05970
Bicarbonato de potasa................	0. 00560
Bicarbonato de cal...................	0. 02656
Bicarbonato de magnesia..............	0. 00265
Cloruro de sodio.....................	0. 00671
Siliza...............................	0. 09856
Acido crénico........................	0. 07860

El agua de los baños de la Villa de Guadalupe dió lo siguiente:

Substancias gaseosas.

Acido carbónico......	1. 124
Azoe.................	0. 021
Oxígeno..............	0. 052
Acido sulfúrico......	huellas

Sales.

Bicarbonato de protóxido de hierro.	0. 591
Bicarbonato de sosa.................	0. 312
Bicarbonato de potasa...............	0. 012
Bicarbonato de magnesia............	0. 011
Cloruro de sodio......................	0. 031
Siliza....................................	0. 103
Acido crénico..........................	0. 103

Las temperaturas de estos manantiales son las que en seguida se expresan:

Agua del Pocito..........	21° 5
Baños de Aragón.........	24. 5
Baños de la Estación..	22. 8

Tanto estos datos como los de los análisis los hemos tomado de la obra de Geología del profesor M. Bárcena.

FLORA.

Por las descripciones de las diversas clases de terrenos que hemos hecho, se podrá comprender desde luego, que no se prestan para que en ellos alcance gran desarrollo el reino vegetal. En efecto esta región es de las más áridas del Valle de México y cuando se recorre con la vista el círculo de montañas que lo rodean, son las únicas, las de Guadalupe, las que no presentan los diversos matices del verde que ostentan las demás. Sin embargo son algunas las especies que crecen en esas regiones dándole al terreno un carácter especial, sobre todo por la existencia en gran abundancia de ciertas especies de las Cácteas.

Para poder presentar los muy cortos apuntes que hemos po-

dido reunir sobre este ramo, dividiremos el estudio en dos: presentando primero lo relativo á las plantas que crecen en la montaña y en seguida las que crecen en la llanura cercana, entre las cuales se encuentran algunas que son de cultivo.

Hay más variedad en las especies que crecen en la montaña, que las que crecen en la llanura y no obstante el pequeño espacio que ocupó nuestro círculo de reconocimientos pudimos notar cierta distribución de las especies más abundantes, obedeciendo unas veces á la altitud, otras tal vez á la dirección de los vientos reinantes. El primer vegetal que llamó nuestra atención fué los líquenes, se encuentran varias especies de ellos extendiendo sus frondas sobre las rocas, que las cubren en grandes superficies dándoles un color especial. Estos vegetales se encuentran ampliamente representados en toda la sierra pero sin embargo se nota mayor abundancia de ellos, en aquellos cerros que como en el Chiquihuite están formados por pórfidos rosados y á su vez en estos se encuentran á cierta altura 500 metros más allá de la cual comienzan á disminuir hasta terminar por desaparecer. Las rocas sobre las que crecen los líquenes presentan siempre una profunda alteración que hace que se presenten con su superficie muy irregular y en cuyas irregularidades se depositan los primeros elementos del *humus* provenidos de los despojos ó restos de los mismos líquenes y que van formando poco á poco un terreno favorable para el desarrollo de plantas más elevadas; las plantas que generalmente crecen después de los líquenes son algunos musgos, de aspecto agradable por su fresco y brillante color verde y después de éstos algunos helechos amarillentos y raquíticos.

Otra de las familias que se ha desarrollado allí, con incomparable abundancia es la de las Cácteas representada por algunas especies. En efecto, todo lo que son los cerros del Tepeyac, Gachupines, etc., siguiendo por el Este hasta Cerro Gordo está cubierto de abrojos erizados de punzantes espinas. La extremada abundancia con que se han desarrollado los abrojos ha hecho que uno de estos cerros, el de Guerrero se le llame también de

los abrojos, allí alcanzan estas matas alturas hasta de dos metros y es tal la facilidad que tienen para desarrollarse que basta dejar sobre el suelo uno de sus tubérculos para poder observar á los tres ó cuatro días cómo comienza por tener unas raicecillas que lo fijan al suelo y después sigue su desarrollo con extraordinaria rapidez. La distribución aparente de estos *Cactus* es la región SE. dominando desde el Tenayo hasta Cerro Gordo, sin embargo de que en algunos otros puntos se encuentran en abundancia los nopales que adquieren también tamaños enormes y sobre los cuales viven multitud de arácnides que tejen al aire el sostén de sus nidos y sus vistosas redes de presa.

De 600 metros arriba se encuentra otra vegetación, crecen algunos encinos que aglomerándose en algunos puntos forman bosquecillos muy agradables y en los que se encuentran, además de un ambiente húmedo, un suelo formado por tierra vegetal de superior clase formada por los mismos encinos. Esto hace que allí crezcan algunas salvias que dan sus aromas tan agradables formando lugares que aunque pequeños, hacen contraste por su belleza relativa con el resto de la sierra. Los puntos más favorecidos por los encinos son los picos altos del centro como Encinos, Mina, Reloj, etc., y se nota en ellos que del lado del Norte principian estos árboles cerca de 150 metros abajo del punto en donde comienzan por la falda Sur.

Cerro Gordo, la Cruz y los contrafuertes que miran al NE. se encuentran casi totalmente cubiertos por un pequeño Agave llamado lechuguilla que por sus agudas puas, presenta serias dificultades á los que recorren estos cerros.

Las plantas que crecen en la llanura son más uniformes en su distribución pudiendo formar dos zonas una la oriental en la que estando el suelo saturado de salitre presenta una aridez casi completa, no siendo enteramente por la existencia de una pequeña grama que cubre grandes extensiones. Presenta esta planta unas puas finas y pequeñas en sus hojas pero bastante duras para atravesar la ropa y aun el calzado produciendo piquetes que aunque no son tan dolorosos como los de los abro-

jos son bastante molestos y lo obligan á uno, mientras está en esos llanos, á estar constantemente de pie.

La zona occidental es la más fértil y sus campos pertenecen á buenas haciendas en las que se cosecha con facilidad maíz, trigo, y otros productos; pero lo que constituye la riqueza de algunas de ellas son los extensos magueyales que en toda la región SW. se extienden en cintas rectas y uniformes que se pierden reuniéndose por sus extremos.

Largo sería el referirnos á cada una de las plantas que existen en estos terrenos por lo cual nos limitamos á poner en seguida la lista que bondadosamente nos proporcionó nuestro ilustrado consocio y muy estimado amigo el Sr. Dr. D. Manuel Urbina y que contiene la mayor parte de las que crecen en la región descrita.

Palo del muerto.—*Ipomœa murucoides*, Roem.
Tepozancillo.—*Buddleia sessiliflora*, H. B. K. y *B. verticilata*, H. B. K.
Sonadora.—*Astragalus Humboldtii*, A. Gray.
Yerba del negro.—*Sphæralcea angustifolia*, Cav.
—*Gaudichaudia cynanchoides*, L.
Mazorquilla.—*Phytolacca octandra*, D. C.
Verdolaga.—*Portulaca oleracea*, L.
Romerillo.—*Asclepias linaria*, Cav.
Verbena.—*Verbena caroliniana*, L.
—*Maurandia semperflorens*, Ort.
—*Fouquiera formosa*, K.
Trompetilla.—*Bouvardia triphylla*, Salisb.
Arbol del Perú.—*Schinus molle*, L.
Borla de S. Pedro.—*Bignonia fraxinifolia*, Desf.
Pegarropa.—*Mentzelia hispida*, Willd.
Violeta.—*Anoda triangularis*, D. C.
Flor de nabo.—*Brassica napus*, D. C.
Otra flor de nabo.—*Brassica campestris*, D. C.
Genciana.—*Gentiana calyculata*, Llav. et Lex.

Tumbavaqueros. — *Ipomœa stans*, Cav.
Cachisdá. — *Haplopappus spinulosus*, D. C.
Limpia tunas. — *Zaluzania angusta*, Hemsl.
Zuapatle. — *Montanoa tomentosa*, Llav. et Lex.
Yerba del ángel. — *Eupatorium deltoideum*, Jacq.
Motitas moradas. — *Ageratum corymbosum*, Zuccag.
— *Stevia laxiflora*, D. C.
Peistón. — *Brickellia veronicæfollia*, A. Gray.
— *Xanthocephalum centauroides*, Willd.
— „ *humile*, Schz. Bib.
Banderilla. — *Lœselia cœrulea*, Don.
Damiana. — *Bigelovia veneta*, A. Gray.
Cicutilla. — *Parthenium hysterophorus*, L.
Sempasuchil. — *Tagetes penduncularis*, Lag.
Cinco llagas. — *Tagetes lunulata*, Ort.
Anisillo. — *Tagetes pusilla*, H. B. K.
Papaloquelite. — *Porophyllum tagetoides*, D. C.
Ojo de gallo. — *Sanvitalia procumbens*, Lam.
Palo loco ó bobo. — *Senecio præcox*, D. C.
Estrellita. — *Gallinsoga parviflora*, Cav.
Jarilla ó Perú cimarrón. — *Solidago odora*, Ait.
— *Melampodium sericeum*, Lag.
— *Viguiera linearis*, D. C.
— *Florestina pedata*, Cass.
— *Heterospermum pinnatum*, Cav.
— „ *tagetinum*, A. Gray.
— *Bidens helianthoides*, H. B. K.
Té de milpa blanco. — *Bidens pilosa*, L.
„ „ „ amarillo. — *Bidens tetragona*, D. C.
— *Tridax coronopifolium*, H. B. K.
— *Tridax Palmeri*, A. Gray.
Girasol. — *Tithonia tubæformis*, Cav.
Chilillo. — *Poligonum glabrum*, Willd.
— *Pectis prostrata*, Cav.
Diente de león. — *Taraxacum dens leonis*, L.

Simonillo. — *Lænnecia parvifolia*, D. C.
Copal. — *Elaphrium*, sp?
Oreja de burro. — *Cotyledon coccinea*, Cav.
Barbas de chivo. — *Clematis sericea*, H. B. K.
Lentejilla. — *Lepidium virginicum*, L.
Perlilla. — *Lopezia racemosa*, L.

PREPARACIÓN DEL ÁCIDO SEBÁCICO

POR EL PROFESOR

MARIANO HERRERA Y GUTIERREZ

SOCIO DE NÚMERO.

(Trabajo leido en la sesión de 29 de Enero de 1888.)

Es un ácido graso con propiedades particulares que lo hacen muy interesante bajo el punto de vista de la química industrial, pues está llamado á representar un gran papel al lado de los ácidos esteárico y margárico que se usan para el alumbrado y para otras muchas aplicaciones.

Atendiendo á la grandísima importancia que en mi concepto tiene, me resolví á emprender hace algún tiempo una larga serie de experiencias acerca de su preparación, siguiendo para este fin los procedimientos indicados en las distintas obras de química que pude consultar, pero las conclusiones á que llegué por estos medios fueron tan desfavorables que tuve que renunciar á ellos, siendo el ácido que obtenía así, en cortísima cantidad y por lo tanto sumamente caro.

Buscando en los tratados de química industrial algo sobre este asunto que perseguía, sólo encontré en el tomo 2º de la obra de R. Wagner, una indicación que este autor hace sin en-

trar en ningunos pormenores, reduciéndose nada más que á poner la ecuación siguiente:

Acido ricindeico....	$C^{18} H^{34} O^{3}$	=	298
Lejía de sosa	$2 Na O H$	=	80
			378

Se produce:

Sebacato de sosa...	$C^{10} H^{16} Na^{2} O^{4}$	=	246
(= 184 de ácido sebácico)			
Alcohol caprílico ..	$C^{8} H^{18} O$	=	130
Hidrógeno........	H^{2}	=	2
			378

Por esta ecuación observaremos que 298 de ácido ricindeico y 80 de sosa producen 246 de sebacato ó su correspondiente 184 en ácido sebácico que queda combinado con la sosa; además 130 de alcohol caprílico y 2 de gas hidrógeno. En realidad hasta aquí sabemos poco puesto que Wagner sólo plantea el problema pero no lo resuelve.

Por otra parte, en todos los libros al hablar del aceite de ricino hallamos, que tratado por el hidrato de potasa en caliente, se descompone en sebacato de potasa y alcohol caprílico, quedando por residuo el primero mientras que el segundo pasa á la destilación. Ciertamente, el aceite de ricino da por la saponificación el ácido ricindeico el cual á su vez, elevándose la temperatura, produce descomponiéndose el sebacato alcalino y el alcohol caprílico; de modo que el aceite se conduce poco más ó menos como el ácido ricinoleico puro de la ecuación anterior, aunque los resultados no son tan exactos porque no solamente se forma el sebacato y el alcohol sino también otros productos oleaginosos de naturaleza indeterminada y abundantes en materias empireumáticas.

El procedimiento que adopté por más expedito y más económico, está precisamente basado en estas reacciones que aca-

bo de indicar, y por mi parte sólo tuve que proporcionarme los medios para aislarlo de sus combinaciones y purificarlo convenientemente.

Voy á permitirme, antes de describir su preparación, decir algunas palabras relativas á la historia curiosa de este ácido, para que se vea desde qué tiempo los químicos vienen investigando la existencia de este cuerpo, y cómo después de muchos trabajos y muchas vacilaciones resolvieron algunos de ellos, que el nuevo ácido que habían soñado, no era tal, sino ácido benzoico impuro.

A principios del siglo antepasado se atribuía la acritud de los vapores que resultan de la descomposición de las grasas por el calor, á un compuesto ácido. Grutzmacher trató este asunto con algunos detalles en 1748. Rhades indicó también la presencia de este cuerpo en 1753. Segner, un año después, hizo lo mismo. Crell presentó en 1780 y 82 la descripción completa de este ácido, que llamó ácido de la grasa y que hoy denominan todos los químicos ácido sébico ó ácido sebácico.

Después de estos experimentadores, vino Thenard y probó que el ácido obtenido hasta entonces no era otra cosa que ácido acético, ó bien el ácido que se usaba para las manipulaciones á que se sometían, ya las grasas, ya los productos de su descomposición ígnea. Este químico reconoció que en la descomposición del sebo forma parte, entre los numerosos productos hidrocarbonados que se condensan, un cuerpo de propiedades ácidas que nombró ácido sebácico. Sus experiencias fueron repetidas por M. Rose que obtuvo resultados semejantes.

Las cosas se encontraban ya á esta altura, cuando Berzelius emprendió á su vez trabajos sobre el mismo asunto en 1806 y llegó á resultados enteramente distintos hasta entonces por todos los químicos anteriores; así, el cuerpo que Thenard reputaba por ácido sebácico, no era para Berzelius sino ácido benzoico combinado con una materia orgánica de composición desconocida que alteraba sus propiedades, pero de la cual se le podía separar por procedimientos convenientes.

Para este químico no había, pues, tal ácido nuevo.

En la actualidad el cuerpo que nos ocupa es ya bien conocido, lo mismo que la mayor parte de sus combinaciones con las bases y se ha estudiado también el éter sebácico.

Preparación. — Haciendo á un lado los procedimientos de preparación que consisten en extraerlo de los productos de la destilación seca de las grasas, describiré el más económico, el que da resultados más favorables y se funda, como lo indiqué arriba, en la descomposición del aceite de ricino por la potasa.

Comienzo por disponer una solución concentrada de sosa cáustica de consistencia viscosa. Mezclo una parte de esta solución con dos de aceite de ricino corriente, se agita la mezcla que al cabo de muy poco tiempo se endurece transformándose en una masa de aspecto jabonoso. Esta masa se coloca en un cilindro de fierro de capacidad suficiente para que sólo ocupe su tercera parte. Se cierra el cilindro con un obturador de donde parte un tubo que sirve para conducir los vapores á un serpentín en donde se condensan y se recibe el líquido en un frasco. Cargado el aparato y cerradas las junturas, se coloca en baño de arena ó si se quiere puede uno dispensarse de este detalle y calentarlo á fuego directo, pero con mucho cuidado porque si se eleva bruscamente la temperatura, el contenido se infla y se escapa del aparato desgraciándose así la operación.

La primera impresión del fuego hace destilar el agua de la solución de sosa, al mismo tiempo que se forma ricinoleato de esta base. Después que cesa la destilación del agua se calienta más y comienza á verificarse la descomposición del ácido ricindeico, la cual se anuncia por la condensación de un líquido muy refringente, de olor etéreo agradable que sobrenada en la superficie del agua. Este líquido, según Bouis, se conduce en todas sus reacciones como alcohol caprílico.

Se prolonga la operación hasta que concluya la destilación del alcohol; en seguida se deja enfriar el aparato, se desmonta y se extrae el residuo. Este se presenta con la forma de una masa de color gris oscuro, esponjosa, seca, dura y de olor em-

pireumático; está formada, en gran parte, de sebacato de sosa unido á otros compuestos oleaginosos. Se disuelve en bastante cantidad de agua hirviendo y se neutraliza con ácido sulfúrico diluido en cantidad suficiente para convertir toda la sosa en sulfato. Entonces se deja de agitar y se vé inmediatamente formarse una capa más y más gruesa de una substancia de color negruzco, que por el enfriamiento se concreta y adquiere cierta dureza. Se separa esta materia del líquido en que sobrenada y es la que en último término produce el ácido sebácico, pues este ácido existe allí disuelto por los cuerpos grasos.

Para aislarlo se sujeta la mezcla grasosa que contiene el ácido á la acción del agua hirviendo. El agua disuelve el ácido sébico y una cantidad pequeña de materia colorante; se deja enfriar el líquido separado de la grasa y el ácido se deposita en forma de agujas sedosas, nacaradas, ó en cristalitos pequeños, según sea rápido ó no el enfriamiento. Se repite muchas veces esta operación hasta agotar la materia grasa, lo que se conoce porque va siendo cada vez más y más blanda, quedando por último líquida cuando no contiene ya ácido.

Se puede, en lugar de recurrir á el agua caliente, someter la materia grasa á la destilación en presencia del vapor de agua calentada á 150°.

El ácido preparado así no es enteramente blanco; para purificarlo se le coloca en una vasija apropiada, con agua caliente, y se añade poco á poco solución de sosa pura hasta que todo el ácido se disuelve. Se obtiene así un líquido amarillento, el cual se pone por doce horas en contacto de carbón animal lavado con ácido clorhídrico, se separa y se filtra. El líquido que resulta es perfectamente incoloro y transparente. Se trata éste por ácido sulfúrico diluido para neutralizar la sosa, y se vé formar un precipitado de ácido sebácico en forma de capas, de un blanco extraordinario. Se distribuye en filtros y se lava repetidas veces, hasta que las aguas que pasan el filtro no den reacción de ácido sulfúrico por las sales de barita.

Obtenido así el ácido sebácico, es un polvo muy blanco sin

ninguna apariencia cristalina; pero si se desea cristalizado en largas agujas delgadas, basta disolverlo en agua hirviendo y dejarlo enfriar con lentitud.

El ácido sebácico, como he dicho, cristaliza en largas agujas nacaradas. Es fusible á la temperatura de 127° y se volatiliza sin sufrir alteración. La mayor parte de sus sales con los metales, propiamente dichas, son insolubles.

Este cuerpo es especialmente propio para la fabricación de las bujías, pues fundido en masa tiene el aspecto de mármol blanco, ofrece mucha dureza y es susceptible de adquirir un bello pulimento.

Se puede utilizar para hacer subir el punto de fusión de muchas materias grasas que por su consistencia blanda y fácil fusibilidad, no se utilizan para las bujías. Asimismo tiene la propiedad de impedir la cristalización del ácido esteárico, y para esto basta el 5 por 100 añadido á este ácido, para poder fabricar bujías de mejor calidad y belleza que las obtenidas con sólo los ácidos esteárico y margárico.

12,312

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo II. — Cuaderno núm. 4.

OCTUBRE DE 1888.

SUMARIO.

On prie de vouloir bien établir l'échange.

Adresse: *Sociedad Científica "Antonio Alzate,"*

México.

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,

Dirigida por Sabás A. y Munguía.

1888

Publicaciones recibidas durante el mes de Agosto de 1888.

GUANAJUATO. — Sociedad Guanajuatense de Ingenieros. Tomo I, núm. 3.

——— Sociedad Médico-Farmacéutica. Boletín de Medicina. Tomo II, núm. 1.

MÉXICO. — Sociedad Agrícola Mexicana. Boletín. Tomo XII, números 12 á 15.

——— Academia N. de Medicina. Gaceta Médica. Tomo XXIII, núms. 15 y 16.

——— "Medicina [La] Científica." Tomo I, números 15 y 16.

——— Boletín Semestral de la Estadística de la República Mexicana. Envío del Dr. Peñafiel.

MORELIA. — Museo Michoacano. Anales. Entrega 6ª, Agosto de 1888.

ORIZABA. — Sociedad "Sánchez Oropeza." Boletín. Tomo II, núm. 25.

——— Mottl. Observaciones Séismicas. Julio de 1888.

PUEBLA. — Boletín de Estadística del Estado. Tomo II, números 8 á 11.

——— Correo [El] de Puebla. Tomo I, núm. 6.

SAN JUAN BAUTISTA (TABASCO). — La Enciclopedia. Tomo I, núms. 5 á 6.

TOLUCA. — Observatorio Meteorológico del Instituto del Estado. Julio 1888.

Periódicos Oficiales de los Estados de Aguascalientes (T. XIX, 586 á 588), Guanajuato (T. XVII, 1 á 5). Guerrero (T XII 43 á 47), Hidalgo (T. XXI, 30 á 33), Jalisco (T. VIII, 15 á 17), Michoacán (T. III, 293 á 299), Morelos (T. IV, 30 á32), Oaxaca (T. VIII, 58 á 63), Puebla (T. XXXVII, 25 á 31), Querétaro (T. XXI, 31, y 32), Sonora (T. X, 32 á 34), Tepic (T. IV, 30 y 31) y Tlaxcala (149 á 151).

BORDEAUX. — Société Linnéenne. Procès verbaux. Vol. XL. 1886.

BUENOS AIRES. — Círculo Médico Argentino. Anales. Tomo XI, números 3 y 4. Marzo y Abril 1888.

——— Departamento N. de Agricultura. Boletín. T. XII, número X, Mayo 31; número XI, Junio 15 de 1888.

——— Instituto Geográfico Argentina. Boletín. IX, núms. 5 y 6.

——— "La Educación." Año III, núm. 54, Junio 15 de 1888.

——— Sociedad Científica Argentino. Anales. Tomo XXIII, núms. III y IV.

——— Sociedad Geográfica Argentina. Revista. Tomo VI, núm. 57.

BRUXELLES. — Observatoire Royal. Annuaire. 55e. année 1888.

DINANT. — Société des Naturalistes Dinantais. Bulletin. Année I, 1882-83; II, 1883-84; III, 1884-85; 1886.

LIMA. — Sociedad "Amantes de la Ciencia". Gaceta Científica, Tomo IV, núm. 9.

MÜNCHEN — Meteorologische Central Station. Uebersicht über die witterungverhältnisse im K. Bayern, Jun. 1888.

——— Geographische Gesellschaft. Jaresbericht für 1887.

MONCALIERI. — Società Meteorologica Italiana. Bollettino mensuale dell' Osservatorio Centrale. Serie III, Vol. VIII, núm. VII. Luglio 1888.

APUNTES

PARA

EL ESTUDIO DE LAS LLUVIAS EN MÉXICO

POR

D. RAFAEL AGUILAR SANTILLAN,

SOCIO FUNDADOR Y DE NÚMERO.

El presente trabajo comprende: 1º Datos relativos á la lluvia en el Valle de México y su distribución por años, estaciones, meses, etc. 2º Lluvia en varias localidades de la República.

LLUVIAS EN LA CIUDAD DE MÉXICO.

La primera serie de observaciones pluviométricas fueron hechas por el Sr. Conde de la Cortina durante los años de 1841 á 1845, cuyos totales constan en seguida:

1841	$451.^{mm}7$
1842	541. 3
1843	659. 6
1844	549. 0
1845	677. 0

Total en 5 años.. $2.^{m}8786$ Promedio....... $575.^{mm}72$

La segunda serie comprende tan sólo los meses de Enero á

Noviembre de 1856, tiempo en que observó el Prof. L. C. Ervendverg:

	mm
Enero	0. 25
Febrero	....
Marzo	5. 08
Abril	13. 97
Mayo	34. 28
Junio	194. 55
Julio	31. 48
Agosto	10. 41
Septiembre	99. 56
Octubre	34. 53
Noviembre	32. 25
Total	456. 36

Durante muchos años se han hecho observaciones en el Observatorio de la Escuela Nacional de Minería; pero de todas sólo hemos podido obtener las efectuadas por el Sr. D. Ignacio Cornejo en los años de 65 y 66.

	mm
1865	1011. 0
1866	568. 1

Vienen en seguida las practicadas en la Escuela Preparatoria por el Sr. Preparador de la clase de Física D. Juan de Mier y Terán, de las cuales constan á continuación los totales anuales:

	mm
1868	692. 1
1869	718. 3
1870	695. 0
1871	746. 4
1872	758. 7
1873	596. 2
1874	737. 1
1875	669. 1

Total en 8 años.. 5612. 9 mm   Promedio........ 701. 6 mm

Comienza después la serie del Observatorio Meteorológico Central fundado en 7 de Marzo de 1877, desde cuya fecha se tienen observaciones. Desgraciadamente no se hicieron observaciones en 1876 con las cuales se tendría una larga serie no interrumpida de 1878 á la fecha.

En el cuadro adjunto se encuentran las lluvias por meses, años y estaciones.

De los datos anteriores puede deducirse lo siguiente:

El segundo semestre siempre ha sido más lluvioso que el primero. En 1883 fué 20^{mm} 9 mayor que el primero, habiendo llegado á 517^{mm} 6 en 1878.

En la Primavera se ha recogido menos lluvia que en el Estío, siendo mayor éste 189^{mm} 2 en 1885 y 532^{mm} 3 en 1878. Las mayores diferencias que ha tenido el Estío sobre el Otoño han sido 532^{mm} 3 en 1878 y de 505^{mm} 0 en 1887, estando las de los años restantes comprendidas entre 189^{mm} 2 (1885) y 278^{mm} 2 (1879) ó sean 230^{mm} 5 por término medio.

El Estío ha sido más lluvioso que el Otoño, excepto en 1885 que éste fué mayor que el Estío 51^{mm} 6. Las diferencias que el Estío ha tenido sobre el Otoño están comprendidas entre 71^{mm} 1 (1880) y 419^{mm} 4 (1878). Exceptuando las diferencias de los años de 1878, 1880 y 1886 que fueron respectivamente 419^{mm} 4, 71^{mm} 1 y 83^{mm} 7, las otras están comprendidas entre 102^{mm} 2 (1884) y 293^{mm} 7 (1887), de las que resulta el Estío más lluvioso que el Otoño 210^{mm} 5 por término medio.

Se notan como meses más lluviosos los de Junio, Julio, Agosto y Septiembre. El mes de Agosto ha sido más lluvioso que Julio y Septiembre en los años de 1878, 79, 82, 83 y 84: en los de 1877, 1881, 1886 y 1887 llovió más en Julio que en Agosto y en los de 1880, 1885 y 1886 en Septiembre más que en Agosto.

La lluvia de Mayo ha sido mayor que la de Junio en los años de 1878 y 1881; en Junio mayor que la de Julio en 1879, 1880, 1882, 1883, 1884 y 1886. El año de 1885 la lluvia de Octubre fué mayor que la de Septiembre y en 1877 la de Noviembre mayor que la de Octubre. El mes de Abril ha sido más lluvioso

AÑOS.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiembre.	Octubre.	Noviembre.	Diciembre.	Primer semestre.	Segundo semestre.	Primavera.	Estío.	Otoño.	Invierno.	TOTALES.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1877	....	....	10.8	2.1	21.1	25.9	107.2	98.4	74.2	7.7	39.5	17.1	....	344.1	34.0	231.5	121.4	22.9	404.0
1878	5.2	0.6	2.1	inap.	78.9	70.7	197.0	345.6	136.8	54.9	0.2	0.6	157.5	735.1	81.0	613.3	193.9	10.5	892.6
1879	9.4	0.5	6.8	2.9	40.4	134.2	65.6	128.5	56.4	32.5	inap.	0.0	194.2	283.0	50.1	328.3	88.9	inap.	477.2
1880	inap.	0.0	0.7	17.5	5.9	114.9	72.5	110.2	205.4	21.1	6.0	0.0	139.0	415.2	24.1	297.6	226.5	26.4	554.2
1881	19.9	6.5	0.7	12.2	112.8	90.6	138.6	101.0	58.0	34.0	20.9	inap.	242.7	352.5	125.7	330.2	112.9	inap.	595.2
1882	0.0	inap	50.9	13.1	101.4	119.8	114.3	122.8	91.8	32.2	inap.	14.7	285.2	375.8	165.4	357.0	124.0	62.5	661.0
1883	6.4	41.4	18.5	1.3	95.5	130.8	112.3	117.2	58.2	17.6	6.6	2.9	293.9	374.8	115.3	360.3	82.4	2.9	608.7
1884	inap.	0.0	2.9	5.5	26.1	74.3	65.2	123.3	80.2	65.7	14.7	10.6	108.8	359.7	34.5	262.8	160.6	19.9	468.5
1885	9.3	0.0	14.0	26.7	35.4	78.2	86.9	100.2	133.6	150.9	32.4	8.1	163.6	512.1	76.1	265.3	316.9	28.4	675.7
1886	0.8	19.5	1.1	8.5	10.6	101.4	96.4	89.4	199.0	4.5	0.0	inap.	141.9	389.3	20.2	287.2	203.5	0.3	531.2
1887	0.0	0.3	4.1	42.5	50.5	169.5	182.6	150.0	97.5	92.2	18.7	4.8	266.9	545.8	97.1	502.1	208.4	....	812.7
1888	16.6	8.5	10.5	61.4	43.6	159.2	100.2	173.8	115.6				299.8		115.5	433.2			

que Marzo en 1880, 81, 84, 85, 86 y 87; la lluvia de Febrero sólo ha sido mayor que la de Marzo en los años de 1881, 83 y 86; en 1883, 86 y 87 la lluvia de Enero fué mayor que la de Febrero. El mes de Diciembre sólo fué más lluvioso que Noviembre en 1882.

Los totales mensuales han variado de la manera siguiente:

	mm		mm	
Enero	19. 9	en 1881,	0. 0	en 1887, 84 y 85.
Febrero.......	41. 4	„ 1883,	0. 0	„ 1880,
Marzo	50. 9	„ 1882,	0. 7	„ 1880 y 81.
Abril	61. 4	„ 1888,	inap.	„ 1878
Mayo	112. 8	„ 1881,	5. 9	„ 1889
Junio..........	169. 5	„ 1887,	25. 9	„ 1877
Julio...........	197. 0	„ 1878,	65. 2	„ 1884
Agosto...	345. 6	„ 1878,	89. 4	„ 1886
Septiembre....	205. 4	„ 1880,	56. 4	„ 1879
Octubre.......	150. 9	„ 1885,	4, 5	„ 1886
Noviembre....	39. 5	„ 1877,	0. 0	„ 1886
Diciembre.....	17. 1	„ 1877,	0. 0	„ 1879 y 80.

Número de veces que la lluvia mensual ha sido:

Igual ó mayor que 200^{mm}

1 en Agosto (1878) y 1 en Septiembre (1880)

Igual ó mayor que 150^{mm}

2 en Junio (1887 y 88), 2 en Julio (1878 y 1887) y 3 en Agosto (1878, 87 y 88)

Igual ó mayor que 100^{mm}

2 en Mayo (1881 y 82), 7 en Junio (1879, 80, 82, 83, 86, 87 y 88), 7 en Julio (1877, 78, 81, 82, 83, 87 y 88), 10 en Agosto (1878, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87 y 88), 4 en Septiembre (1878, 80, 85 y 86) y 1 en Octubre (1885).

Igual ó mayor que 50^{mm}

1 en Marzo (1882), 11 en Abril (1888), 5 en Mayo (1878, 81, 82, 83 y 87), 11 en Junio (1878 á 88), 12 en Julio y Agosto, 12 en Septiembre (1877 á 1888) y 4 en Octubre (1878, 84, 85 y 87).

Las lluvias máximas recogidas en un día constan en el cuadro adjunto.

Las lluvias máximas en cada año han sido:

	mm	
1877........	26. 2	(en Noviembre).
1878........	62. 0	(„ Julio).
1879........	32. 7	(„ Junio).
1880........	38. 5	(„ Agosto).
1881........	37. 0	(„ Mayo).
1882........	37. 1	(„ Agosto).
1883........	31. 0	(„ Agosto).
1884........	27. 2	(„ Octubre).
1885........	42. 8	(„ Octubre).
1886........	28. 7	(„ Septiembre).
1887........	52. 4	(„ Agosto).
1888........	63. 5	(„ Agosto).

Las máximas de los meses son:

Enero......	9. 6 (1881)	Julio.......	62. 0 (1878)
Febrero....	25. 8 (1883)	Agosto.....	63. 5 (1888)
Marzo......	27. 0 (1882)	Septiembre.	40. 0 (1882)
Abril.......	16. 8 (1888)	Octubre....	42. 8 (1885)
Mayo......	37. 0 (1881)	Noviembre..	26. 2 (1877)
Junio......	32. 7 (1879)	Diciembre..	12. 0 (1877)

El cuadro adjunto (pág. 104) indica las lluvias caidas en un día iguales á 25^{mm} ó mayores.

AÑOS.	Enero.	Febrero.	Marzo.	Abril.	Mayo.	Junio.	Julio.	Agosto.	Septiem.	Octubre.	Noviem.	Diciem.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1877	....	....	5. 0	2. 1	7. 3	4. 6	20. 0	25. 0	17. 2	2. 5	26. 2	12. 0
1878	5. 2	0. 6	1. 3	....	24. 1	15. 3	62. 0	53. 5	39. 3	40. 5	0. 2	0. 6
1879	5. 8	0. 3	3. 8	2. 5	15. 2	32. 7	19. 1	25. 3	18. 5	16. 2	....	....
1880	....	....	0. 3	6. 1	5. 3	28. 6	16. 5	38. 5	35. 0	10. 7	3. 0	....
1881	9. 6	3. 8	0. 4	2. 8	37. 0	22. 9	16. 1	32. 0	9. 1	11. 7	8. 2	....
1882	....	....	27. 0	8. 3	24. 3	19. 8	17. 9	37. 1	40. 0	8. 1	....	7. 8
1883	2. 9	25. 8	8. 4	1. 2	21. 2	26. 6	25. 0	31. 0	13. 2	5. 9	2. 8	2. 5
1884	....	....	2. 8	3. 3	6. 0	21. 4	16. 0	23. 0	14. 5	27. 2	10. 2	7. 5
1885	6. 2	....	7. 8	5. 6	11. 0	16. 5	21. 2	20. 0	20. 3	42. 8	16. 0	3. 6
1886	0. 8	13. 8	1. 1	3. 8	6. 6	16. 8	24. 0	19. 0	28. 7	3. 0	....	....
1887	....	0. 3	2. 9	7. 3	19. 0	26. 5	35. 8	52. 4	20. 5	16. 2	10. 2	4. 4
1888	5. 5	8. 5	9. 4	16. 8	10. 0	26. 4	18. 5	63. 5	31. 8			

MESES.	1877	DÍA	1878	DÍA	1879	DÍA	1880	DÍA	1881	DÍA	1882	DÍA	1883	DÍA	1884	DÍA	1885	DÍA	1886	DÍA	1887	DÍA	1888	DÍA
	mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm	
Febrero..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	27. 0	5	25. 8	26	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..
Marzo....	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..
Mayo....	....	..	....	..	....	..	....	..	37. 0	25	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..
Junio....	....	..	....	..	32. 7	30	28. 6	14	....	..	....	..	26. 6	24	....	..	....	..	....	..	26. 5	11	26. 4	15
Julio.....	....	..	26. 5	9	....	..	....	..	....	..	....	..	25. 0	3	....	..	....	..	....	..	35. 8	28	....	..
	....	..	62. 0	20	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..
Agosto...	25. 0	9	41. 1	3	25. 3	25	38. 5	12	32. 4	3	37. 1	4	31. 0	9	....	..	....	..	....	..	52. 4	16	63. 5	14
	....	..	30. 0	15	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	52. 0	21	33. 6	21
	....	..	53. 5	23	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..
	....	..	27. 5	27	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..
	....	..	26. 1	30	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..
Septiem..	....	..	27. 0	1	....	..	35. 0	2	....	..	40. 0	19	....	..	....	..	....	..	28. 7	24	25. 0	21	31. 8	13
	....	..	39. 3	25	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	26. 4	25	....	..	....	..
Octubre..	....	..	40. 5	9	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	27. 2	2	27. 0	1	....	..	....	..	....	..
	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	42. 8	3	....	..	....	..	....	..
Noviem..	26. 2	27	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..	....	..

La duración aproximada de las mayores lluvias del cuadro dicho están indicadas así:

			mm	h	m	
1878	Julio	20	62. 0	2.	10.	Aguacero.
	Agosto	3	41. 1	6.	00.	Lloviznas.
	„	23	53. 5	1.	15.	Aguacero.
	Octubre ...	9	40. 5	8.	00.	Lloviznas.
1882	Septiembre.	19	40. 0	3.	12.	Lloviznas.
1885	Octubre ...	3	42. 8	12.	00.	Lloviznas.
1887	Agosto	16	52. 4	6.	30.	Lloviznas.
	„	21	52. 0	4.	00.	Aguacero y lloviznas.
1888	„	14	63. 5	11.	00.	Aguacero y lloviznas.

El número de días de lluvia de cada mes está expresado en el cuadro que se encuentra á continuación.

Como se vé el año en que hubo más días lluviosos fué el 1883 y el que ménos el 1877.

Para cada año los meses más lluviosos han sido:

1877	Julio	20 días.	1882	Agosto.	25 días.
1878	„	27 „	1883	Julio........	26 „
1879	„	25 „	1884	Agosto.....	25 „
1880	Septiembre.	21 „	1885	Julio.........	26 „
1881	Julio.........	27 „	1886	Septiembre..	25 „

1887 Junio y Julio..... 28 días.

Los meses que han tenido mayor número de días de lluvia en los referidos años son:

Enero.....	en 1881,	10 días.	Julio	en 1887,	28 días.
Febrero ...	„ 1883,	10 „	Agosto.....	„ 1881, 82, 84 y 85,	25 „
Marzo.....	„ 1883,	14 „	Septiembre.	„ 1886,	25 „
Abril.......	„ 1887,	22 „	Octubre ...	„ 1885,	16 „
Mayo......	„ 1882 y 83......	22 „	Noviembre..	„ 1881,	13 „
Junio.......	„ 1887,	28 „	Diciembre..	„ 1882,	6 „

MESES.	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888
Enero	....	2	3	1	10	0	5	1	5	1	0	7
Febrero......	....	2	8	0	4	1	10	0	0	5	2	3
Marzo	10	4	5	4	4	5	14	3	11	3	3	6
Abril........	1	2	4	17	9	7	5	8	20	9	22	17
Mayo........	6	15	7	6	15	22	22	17	17	5	12	18
Junio........	15	16	24	19	19	21	22	8	17	19	28	21
Julio	20	27	25	18	27	24	26	20	26	22	28	23
Agosto	15	24	19	20	25	25	21	26	25	18	22	24
Septiembre...	15	15	14	21	18	10	22	18	19	25	24	....
Octubre......	7	9	15	9	13	13	10	15	16	4	15	....
Noviembre. ..	8	1	1	7	13	2	7	4	6	0	8	....
Diciembre....	5	2	0	0	2	6	3	4	4	1	2	....
Totales ...	102	119	125	122	159	136	167	123	166	112	166	

Las direcciones de viento que generalmente han acompañado á la lluvia, son las del primer cuadrante y muy pocas veces las de los cuadrantes tercero y cuarto.

Para que se tenga ligera idea de la distribución de la lluvia en la ciudad, inserto en el cuadro adjunto, la comparación de la lluvia recogida en el Observatorio Central y la recogida por nuestro consocio D. Guillermo B. y Puga en su casa, á unos 690 metros aproximadamente al SW. del Observatorio.

MESES.	1882						1883						1884					
	Observ. Central.			Observ. Puga.			Observ. Central.			Observ. Puga.			Observ. Central.			Observ. Puga.		
	Días de lluvia.	Altura max.	Altura total.	Días de lluvia.	Altura max.	Altura total.	Días de lluvia.	Altura max.	Altura total.	Días de lluvia.	Altura max.	Altura total.	Días de lluvia.	Altura max.	Altura total.	Días de lluvia.	Altura max.	Altura total.
		mm	mm		mm	mm		mm	mm		mm	mm		mm	mm		mm	mm
Enero	0	0. 0	0. 0	0	0. 0	0. 0	5	2. 9	6. 4	5	2. 5	5. 1	1	inap.	inap.	1	0. 2	0. 2
Febrero ...	1	inap.	inap.	0	0. 0	0. 0	10	25. 8	41. 4	11	27. 6	41. 0	0	0. 0	0. 0	0	0. 0	0. 0
Marzo	5	27. 0	50. 9	9	26. 4	52. 0	14	8. 4	18. 5	12	7. 8	17. 1	3	2. 8	2. 9	6	0. 8	0. 8
Abril	7	8. 3	13. 1	10	8. 0	23. 1	5	1. 2	1. 3	4	1. 9	2. 3	8	3. 3	5. 5	8	2. 9	5. 4
Mayo.......	22	24. 3	101. 4	23	25. 8	118. 2	22	21. 2	95. 5	22	23. 5	96. 8	17	6. 0	26. 1	19	6. 4	28. 8
Junio.......	21	19. 8	119. 9	24	20. 0	113. 9	22	26. 6	136. 8	24	**32.3**	136. 2	8	21. 4	74. 3	10	21. 8	69. 9
Julio	24	17. 9	114. 3	24	28. 4	133. 6	26	25. 0	112. 3	28	21. 0	120. 0	20	16. 0	65. 2	23	12. 7	53. 9
Agosto	25	37. 1	122. 8	24	**43.6**	150. 0	21	**31.0**	117. 2	21	31. 3	120. 5	25	23. 0	123. 3	25	22. 8	132. 7
Septiembre.	10	**40.0**	91. 8	13	38. 0	87. 3	22	13. 2	58. 2	19	13. 0	61. 8	18	14. 5	80. 2	19	14. 0	68. 5
Octubre ...	13	8. 1	32. 3	12	10. 5	35. 0	10	5. 9	17. 6	10	5. 9	19. 3	15	**27.2**	65. 7	15	**26.5**	61. 5
Noviembre.	2	inap.	inap.	2	0. 3	0. 5	7	2. 8	6. 6	8	2. 7	6. 6	4	10. 2	14. 7	4	12. 9	16. 2
Diciembre .	6	7. 8	14. 7	6	7. 7	14. 7	3	2. 5	2. 9	4	2. 5	2. 8	4	7. 5	10. 6	5	7. 5	10. 5
Totales....	136		661. 2	147		728. 3	167		614. 7	168		629. 5	123		468. 5	135		448. 4

LLUVIAS EN VARIAS LOCALIDADES
de la República.

Pocos son los datos que se han podido reunir, pues las observaciones practicadas unas han sufrido interrupciones, otras han sido hechas en muy corto tiempo y otras, en fin, no lo han sido con las condiciones necesarias, por cuyas razones se han desechado no pocas. En las observaciones que siguen constan los datos recogidos cuando menos en nueve meses de un año. Las series más grandes de observaciones que se insertan son las efectuadas en las siguientes localidades:

1º —Hacienda de S. Nicolás Buenavista (Xochimilco, D. F.) 1855 á 1875.

2º —Hacienda del Pabellón (Aguascalientes) 1869 á 1887.— Observador, D. Miguel Velázquez de León, Ingeniero de Minas.

3º —Querétaro 1870 á 1884.— Observadores, Ingeniero D. José M. Romero (1870 á 1881) y Profesor D. Pascual Alcocer (1882 á 1884).

4º —Colima 1869 á 1880.— Observador, D. Gregorio Barreto.

5º —Puebla (Colegio Católico) 1877 á 1887.— Observadores. Pbro. Pedro Spina, S. J. (1877 á 1885) y Pbro. Enrique Cappelletti, S. J. (1886 á 1887).

Las observaciones practicadas en Puebla (Colegio del Estado), León, Mazatlán y S. Luis Potosí sólo parten de 1878.

Todas las cantidades están expresadas en milímetros; las que están marcadas con (?) son dudosas y las que tienen (*) no son de año completo.

Distrito Federal.

1. Hacienda de S. Nicolás Buenavista (Xochimilco).

	mm		mm
1855......	768. 6	1866......	532. 1
1856......	585. 4	1867......	744. 9
1857......	497. 6	1868......	504. 4
1858......	504. 8	1869......	440. 3
1859......	637. 6	1870......	518. 7
1860......	355. 3	1871......	690. 2
1861......	347. 8	1872......	544. 1
1862......	639. 0	1873......	565. 7
1863......	552. 8	1874......	674. 9
1864......	734. 4	1875......	517. 9
1865......	924. 1		

Total en 21 años.. 12. 2806 mm Promedio........... 584 7 mm

Huehuetoca (en el Estado de México).—Observador, D. Miguel G. Borondón, Telegrafista.

	mm		mm
1874......	1858. 6	1875......	2707. 2

Total en 2 años.. 4565. 8 mm Promedio....... 2282. 9 mm

Estado de Aguascalientes.

2. Aguascalientes (Instituto Científico).

	mm		mm
1879......	418. 4	1884......	474. 3 (?)
1882......	675. 0	1885......	762. 4
1883......	529. 6	1886......	594. 5 (?)

Total en 6 años.. 3456. 2 mm Promedio....... 591. 0 mm

Mes más lluvioso, Agosto de 1882 (219^{mm} 6).
Altura máxima en un día 64^{mm} 7 (Oct. 26, 1885).

3. Pabellón (Hacienda del). — Observador, D. Miguel Velázquez de León, Ingeniero de Minas.

1869......	610.^{mm} 5	1879......	434.^{mm} 4
1870......	841.5	1880......	697· 4
1871......	372. 6	1881......	602. 1
1872......	350. 9	1882......	444. 2
1873......	485. 0	1883......	605. 5
1874......	307. 4	1884......	262.1
1875......	358. 1	1885......	648. 5
1876......	552. 9	1886......	539. 2
1877......	377. 4	1887......	669. 1
1878......	467. 1		

Total en 19 años.. 9.^{m} 6259 Promedio......... 506.^{mm} 6

Estado de Campeche.

4. Campeche (Escuela Náutica).

1884........ 833.^{mm} 2

Mes más lluvioso, Agosto (238^{mm} 0).
Altura máxima en un día, 52^{mm} 0 (Agosto 23).

Estado de Coahuila.

5. Saltillo (Colegio de S. Juan Nepomuceno). — Observador, R. P. Pedro Spina, S. J.

1885......	506.^{mm} 5	1887......	662.^{mm} 3
1886......	493. 6		

Total en 3 años.. 1662.^{mm} 4 Promedio......... 554.^{mm} 1

Estado de Colima.

6. Colima. — Observador, D. Gregorio Barreto.

	mm		mm
1869......	1453. 6	1875......	928. 3
1870......	1109. 1	1876......	833. 6
1871......	821. 5	1877......	755. 4
1872......	1090. 9	1878......	1416. 5
1873......	1093. 2	1879......	1049. 9
1874......	1122. 5	1880......	960. 4

Total en 12 años.. 12634.mm 9 Promedio.......... 1052.mm 9

Estado de Chiapas.

7. Ixtacomitán. — Observador, Ingeniero D. José N. Rovirosa.

1884........ 4718.mm 5

Mes más lluvioso, Enero (822^{mm} 2).
Altura máxima en un día 158^{mm} 3 (Enero).

Estado de Guanajuato.

8. Guanajuato (Colegio del Estado). — Observador, Profesor D. Vicente Fernández.

	mm		mm
1881......	893. 5	1885......	1070. 7
1883......	945. 2	1886......	756. 1
1884......	503. 8	1887......	987. 7

Total en 6 años.. 5157.mm 0 Promedio....... 859.mm 5

9. León. — Observador, Profesor D. Mariano Leal.

1878......	620.mm 52	1883......	900.mm 90
1879......	709. 20	1884......	613. 18
1880......	825. 44	1885......	786. 22
1881......	629. 96	1886......	716. 86
1882......	699. 29	1887......	781. 87

Total en 10 años.. 7283.mm 44 Promedio......... 728.mm 34

Estado de Guerrero.

10. Llano Grande.

Noviembre 1883 á Octubre 1884.... 865.mm 9
Mes más lluvioso Septiembre (295mm 7).
Altura máxima en un día 63mm 9 (25 Sept.).

Estado de Hidalgo.

11. Huejutla. — Observador, Dr. D. Manuel T. Andrade.

1882......	1154.mm 6	1885......	1093.mm 7
1884......	1247. 2	1886......	1165. 2 (?)

Total en 4 años.. 4660.mm 7 Promedio....... 466.mm 07

Estado de Jalisco.

12. Guadalajara. — Observador, Profesor D. Lázaro Pérez.

1881......	1034.mm 8	1884......	605.mm 4
1882......	826. 1	1885......	1143.0
1883......	719. 2	1886......	853. 9

Total en 6 años.. 5182.mm 4 Promedio........ 863.mm 7

13. Lagos.

1879...........	866.^{mm}6

Estado de México.

14. Toluca (Instituto Científico).

1883......	792.^{mm}9	1884......	563.^{mm}1
Total en 2 años..	1356.^{mm}0	Promedio........	678.^{mm}0

Estado de Morelos.

15. Cuernavaca.—Observador, Ingeniero D. Vicente Reyes.

Julio 1873 á Junio 1874......	1034.^{mm}8
Marzo á Noviembre 1876.....	1072. 9
Enero á Octubre 1888	1208. 6

Total en 3 años..	3316.^{mm}3	Promedio.......	1105.^{mm}4

Mes más lluvioso, Agosto 1878 (512^{mm}8).
Altura máxima en un día, 53^{mm}0 (Junio 26 y Agosto 4, 1878).

Estado de Michoacán.

16. Morelia.—Observador, Dr. D. Miguel Tena.

1882........	648.^{mm}4

17. Pátzcuaro.

1878......	1206.^{mm}9	1879......	1110.^{mm}4
Total en 2 años..	2317.^{mm}3	Promedio	1158.^{mm}6

Estado de Nuevo-León.

18. Monterrey.—Observador, D. Isidoro Epstein.

1865..........	744.^{mm}0

Mes más lluvioso, Septiembre (302^{mm} 0).

Estado de Oaxaca.

19. Oaxaca (Instituto Científico).

1878......	578.^{mm}0	1881......	617.^{mm}1
1879......	951. 0		

Total en 3 años.. 2146.^{mm}1 Promedio........ 715.^{mm}3

Mes más lluvioso, Agosto 1879 (341^{mm} 6).
Altura máxima en un día 57^{mm} 7 Agosto 30, 1879).

Estado de Puebla.

20. Puebla (Colegio Católico del Sagrado Corazón de Jesús). Observador, R. P. P. Spina, S. J., de 1877 á 1885 y R. P. Enrique Cappelletti, S. J., en 1886 y 87.

1877......	875.^{mm}7	1883......	1498.^{mm}7
1878......	1281. 4	1884......	1105. 7
1879......	1016. 7	1885......	1582. 1
1880......	1568. 5	1886......	902. 7
1881......	932. 0	1887......	2543. 8
1882......	1207. 7		

Total en 11 años.. 14515.^{mm}0 Promedio......... 1319.^{mm}5

21. Puebla (Colegio del Estado).—Observador, Ingeniero D. Benigno González.

1878......	1117.6 mm	1883......	974.3 mm
1879......	845.6	1884......	673.7
1880......	997.9	1885......	983.4
1881......	912.5	1886......	750.6
1882......	930.3	1887......	1143.2

Total en 10 años.. 9329.1 mm Promedio......... 932.9 mm

22. Carmen Hacienda del (Tehuacán).—Observador, D. José A. Vargas.

1884......... 564.1 mm (?)

23. Teziutlán.—Observador, Ingeniero D. Manuel López León.

1878......	1339.2 mm	1882......	1263.2 mm
1879......	1927.2	1884......	1240.6
1881......	1884.2		

Total en 5 años.. 7654.4 mm Promedio....... 1530.9 mm

Estado de Querétaro.

24. Querétaro.—Observadores, de 1870 á 1881 Ingeniero D. José M. Romero y de 1882 á 1886 Profesor D. Pascual Alcocer.

1870......	584.4 mm	1879......	562.9 mm
1871......	532.5	1880......	638.5
1872......	597.7	1881......	665.6
1873......	552.7	1882......	470.2
1874......	646.3	1883......	477.1 (*)
1875......	561.0	1884......	285.8
1876......	718.0	1885......	557.0
1877......	577.1	1886......	568.9 (?)
1878......	675.1		

Total en 17 años.. 10170.8 mm Promedio.......... 598.2 mm

25. S. Juan del Río.

1878......	630.9 mm	1884......	303.7 mm
1879......	567.1		

Total en 3 años.. 1501.7 mm Promedio. ...... 500.6 mm

Estado de San Luis Potosí.

26. S. Luis Potosí (Instituto Científico).—Observador, Dr. D. Gregorio Barroeta.

1878......	432.4 mm	1883......	404.0 mm
1879......	362.7	1884......	189.9
1880......	359.2	1885......	484.0
1881......	444.0	1886......	403.3
1882......	347.5	1887......	506.8

Total en 10 años... 3933.8 mm Promedio.......... 393.4 mm

27. Guadalcázar.—Observador, D. Alfredo M. Wimer.

Agosto 1882 á Julio 1883...... 1194.8 mm

28. Tinaja (Partido de Rioverde).—Observador, D. Luis Tenorio.

1885 .... 766.0 mm

Estado de Sinaloa.

29. Mazatlán (Observatorio Astronómico y Meteorológico).

1880......	888.6 mm	1884......	1142.6 mm
1881......	1454.2	1885......	1117.5
1882......	425.6	1886......	799.5
1883......	748.6		

Total en 8 años.. 6577.6 mm Promedio......... 822.2 mm

Estado de Sonora.

30. Guaymas.

Mayo á Diciembre 1880.... 711.^{mm}2

Estado de Tamaulipas.

31. Matamoros (Comisión Geográfico-Exploradora).

1884............ 815.^{mm}4

Estado de Veracruz.

32. Veracruz.—Observador, D. José Rossell.

1878............ 1319.^{mm}1

33. Córdoba.—Observador, Dr. D. José Apolinario Nieto.

1859......	2641.^{mm}8	1862......	2628.^{mm}0
1860......	2780. 0	1863......	2655. 0
1861......	3288. 0		

Total en 5 años.. 13992.^{mm}8 Promedio........ 2798.^{mm}5

34. Orizaba.

1860......	2487.^{mm}0	1873......	1756.^{mm}7
1861......	3874. 0	1878......	1699. 6
1862......	2760. 0	1879......	2482. 8

Total en 6 años. 15060.^{mm}1 Promedio....... 2510.^{mm}0

35. Tuxpan.—Observador, D. Juan Lafforêt.

1879......	1592.^{mm}5	1884......	1109.^{mm}3
1881......	1505. 5	1885......	893. 0
1883......	1589. 0		

Total en 5 años.. 6690.^{mm}3 Promedio...... 1532.^{mm}0

36. Tlacotalpam.—Observador, D. Manuel M. Cházaro.

1878......	1883.^{mm}5	1879......	2264.^{mm}0
Total en 2 años..	3647.^{mm}5	Promedio.	1823.^{mm}75

37. Mirador (Hacienda del).—Observador, D. Carlos Sartorius.

1859....... 1914.^{mm}9

Estado de Yucatán.

38. Mérida.—Observador, Pbro. D. Norberto Domínguez.

1875........ 913.^{mm}0

Estado de Zacatecas.

39. Zacatecas (Instituto Científico).—Observador, Ingeniero D. José A. y Bonilla.

1878......	560.^{mm}0	1883......	825.^{mm}0
1879......	672. 0	1884......	990. 0
1880......	690. 0	1885......	981. 0
1881......	700. 0	1886......	1078. 0
1882......	717. 0	1887......	978. 0
Total en 10 años..	8191.^{mm}0	Promedio........	819.^{mm}1

40. Pinos.—Observador, D. José M. Aguilar.

Enero á Julio y Octubre á Diciembre	1883..	807.^{mm}9
	1884..	405. 6
Enero á Noviembre..................	1885..	1807. 6

Total...........	3021.^{mm}1	Promedio.......	1007.^{mm}6

Lluvia en Unión-Juarez.			Altura máx. en 24 horas.	*Lluvia en México.*	Altura máxima.
1879..	Junio..	498. 98	91. 74	134. 2	32. 7
,, ..	Julio...	409. 71	103. 66	65. 6	25. 1
,, ..	Agosto.	1211, 17	168. 80	128. 5	25. 3
Total en 73 días de lluvia.....		2119. 86	Total en 68 días de lluvia....	328. 3	

La lluvia de 168^{mm} 80 es mucho menor de la caida del día, pues el pluviómetro no fué suficiente para contener toda la precipitación y por consiguiente se perdió gran parte. La lluvia de Unión-Juarez da idea de lo extraordinariamente lluvioso que es el Estado de Chiapas.

EL REVELADOR DE HYDROQUINONA

PARA

LAS PLACAS DE GELATINA-BROMURO DE PLATA

POR

D. VICENTE VARGAS GALEANA

SOCIO DE NÚMERO.

Memoria leída en la sesión del día 30 de Septiembre de 1888.

La fotografía es un arte que progresa rápidamente y cuyas aplicaciones se multiplican y perfeccionan todos los días. El descubrimiento más notable, que ha efectuado una revolución completa en el interesante arte de Daguerre, es sin duda el de las placas de *gelatina-bromuro de plata*, por medio de las cuales se obtienen imágenes *negativas* con una rapidez asombrosa y con una perfección admirable. Desde la invención de este procedimiento, vistas las inmensas ventajas que tiene sobre los demás, los fotógrafos y personas estudiosas que se dedican al cultivo de este admirable arte han abandonado casi por completo los antiguos métodos, para dedicarse al perfeccionamiento del nuevo.

La tendencia de todas las ciencias y las artes es la simplificación de los métodos y procedimientos empleados para llegar al fin y objeto de cada una de ellas, y por eso la fotografía, que con las placas secas de gelatina-bromuro de plata se ha facili-

tado extraordinariamente, busca los medios de simplificar el uso de éstas.

Bien sabido es que después de que una *placa* ha sido impresionada por la luz, la imagen que en ella se graba no es visible, y que para serlo es necesario que se someta á la acción química de ciertas substancias que se llaman *reveladores*.

Dos son los reveladores que hasta ahora se han empleado con las placas de gelatina: el *ferroso* y el *alcalino*. Cada uno de ellos tiene sus partidarios y sus detractores; pero lo cierto es que ambos tienen su aplicación especial para cada caso. Así, por ejemplo, el de fierro conviene para las *exposiciones* lentas ó de *tiempo*, y el *alcalino* para las *instantáneas*.

Atendida la ventaja que se obtendría con poseer un revelador que conviniera para los dos casos anteriores, se han estudiado cuidadosamente las substancias que pueden *revelar*, y se ha descubierto que la *Hydroquinona* satisface esa condición.

La aplicación de este cuerpo como revelador es un descubrimiento reciente y por lo mismo no es aún suficientemente conocido; pero los buenos resultados que ha dado hasta ahora y la buena aceptación que ha tenido entre todos los que se dedican á la Fotografía, indican que es un descubrimiento notable y una gran adquisición con que se ha enriquecido la química fotográfica.

Un estudio comparativo entre este nuevo revelador y los otros es el más á propósito para hacer ver las ventajas que aquel tiene sobre éstos. Tal es el que he emprendido y voy á dar cuenta de él á esta Sociedad.

El revelador de fierro se descompone muy pronto y sólo puede usarse el mismo día que se prepara. Además, no sirve para pruebas instantáneas.

El revelador de ácido *pyrogálico* se descompone también rápidamente, mancha los dedos y comunica á las negativas cierta coloración que disminuye bastante su transparencia, lo cual no deja de ser un inconveniente, pues sabido es que los tonos de la positiva dependen mucho de los de la negativa.

El revelador de *hydroquinona* no se descompone sino muy lentamente, sobre todo cuando se usa pulverizada; las negativas que produce son de una transparencia casi igual á las de colodión, da relieve, armonía y belleza en las medias tintas.

Con los otros reveladores es indispensable mezclar las soluciones de las diversas substancias que los componen, en el momento de hacer uso de ellos; con el nuevo no es así, sino que se hacen las soluciones y se mezclan para servirse de él indefinidamente, teniendo la precaución de filtrarlo cada vez que se emplee y de tenerlo al abrigo del aire, pues si no se altera rápidamente.

Lo que hace más notable el nuevo procedimiento para revelar es, que se puede hacer uso de luz amarilla sin que se velen las placas, lo cual no sucede con los reveladores antiguos, con los que es necesario emplear la luz rubí.

Yo hice la experiencia de esto revelando una placa á medio metro de distancia de una lámpara cuyo tubo de vidrio blanco cubrí con un papel amarillo anaranjado, y no se produjo ningún velo en mi negativa. Como se deja comprender, es necesario no usar esta luz al sacar la placa del bastidor, sino hasta que ya se haya sumergido ésta en el líquido revelador; de lo contrario sería casi seguro el mal éxito.

Por la pureza que conserva en los *blancos*, la hydroquinona es un revelador magnífico para negativas de planos, manuscritos, etc. Yo tomé dos negativas de tarjetas con nombres impresos, y los resultados que obtuve confirman lo que digo.

Para proyecciones y transparentes es muy superior á los otros reveladores.

Por último, revelando dos negativas de las mismas dimensiones, tiempo de exposición, etc., y del mismo objeto, que era la córnea de la mosca, pude notar la superioridad de la revelada con hydroquinona sobre la revelada con ácido pyrogálico.

Las fórmulas más conocidas del nuevo revelador son las siguientes:

1ª

Solución al 25 % de Carbonato de sosa...		200 gr.
„ al 25 % de Sulfito „ „ ..		100 „
„ al 10 % de Hydroquinona en alcohol á 40°......		20 „

No se use ningún bromuro.

2ª

A	Agua de lluvia....................	384 gr.
	Carbonato de potasa..............	96 „

Decántese la solución límpida y añádase una *parte* de ácido salicílico ó de ácido tártrico. Con el primero se obtienen tonos más negros que con el segundo.

B	Alcohol metylico puro............	84 gr.
	Hydroquinona....................	2 „
	Glycerina.........................	12 „

Para preparar el baño revelador se toma:

Agua....................	60 gr.
Solución A	4 „
„ B.............	1 „

Después de fijar y lavar la placa, se pone ésta en una solución saturada de alumbre; se vuelve á lavar, y una vez seca se pone cinco minutos en alcohol metylico, agitando la cubeta.

3ª

A	Hydroquinona......................	10 gr.
	Sulfito de sosa	50 „
	Agua destilada....................	500 „

B	Carbonato de potasa...........	25 gr.
	Agua destilada.................	200 „

Se toman partes iguales de A y B.

4ª

A	Hydroquinona....................	1 gr.
	Sulfito de sosa..................	5 „
	Agua.......................60 á	80 „

B	Sosa cristalizada..................	1 „
	Agua..........................	8 „

Se toman tres partes de A por una de B.

5ª

Hydroquinona....................	3 gr.
Sulfito de sosa..................	96 „
Carbonato de sosa puro..............	192 „
„ de potasa „	96 „
Bromuro de potasio..................	4 „
Agua destilada....................	960 „

Se disuelven las substancias en el orden indicado. El desarrollo de la negativa debe efectuarse en 7 ó 9 minutos. Es preciso evitar un desarrollo demasiado rápido.

6ª

Se preparan los soluciones siguientes:

1	Agua ordinaria..................	1 lit.
	Sulfito de sosa..................	250 gr.

2	Agua ordinaria..................	1 lit.
	Carbonato de sosa...............	250 gr.

Estas soluciones se dejan reposar y se decantan para su uso.

Para hacer el revelador se calientan en baño de María 300 gramos de la solución 1, á 60 ó 70°. Se retira del fuego el frasco y se le agregan 10 gramos de hydroquinona en polvo; cuando toda la hydroquinona se ha disuelto, se le ponen 600 gramos de la solución núm. 2. Se agita bien el frasco y se guarda bien tapado.

Como se vé por todas estas fórmulas, las proporciones relativas de las diversas substancias que las componen y especialmente la hydroquinona, que es el principal agente revelador, son muy variadas, y esta falta de uniformidad demuestra que el nuevo revelador no es aún perfectamente conocido.

En la fórmula 1ª se prohibe expresamente el uso de bromuros, pues según su autor, estos cuerpos neutralizan la acción de la hydroquinona sobre el bromuro de plata descompuesto por la luz. En la fórmula 5ª el bromuro de potasio entra como componente. ¿Será, pues, cierto que el bromuro impide la acción de la hydroquinona? Yo no he tenido ocasión de hacer la experiencia, pero sí creo que el bromuro no debe usarse con ciertas fórmulas y en determinadas circunstancias, porque este cuerpo se emplea en un revelador para disminuir la energía de éste, y la hydroquinona es, en general, lenta para revelar.

De las fórmulas anteriores me parece más racional la última, no sólo por las razones que para formarla ha expuesto su autor, Balagny, sino porque es con la que he logrado mejores resultados en los estudios que he hecho acerca de la hydroquinona.

Dice Balagny que el *secreto* del revelador de hydroquinona está en el sulfito de sosa; que para obtener un revelador enérgico y rápido para pruebas instantáneas es necesaria una cantidad fuerte de substancia alcalina; pero que lo alcalino del baño enrojece inmediatamente la hydroquinona, y para volver ésta incolora es preciso añadirle mucho sulfito de sosa. En consecuencia, adoptó 75 % de sulfito y 15 % de carbonato, porque conservando la misma proporción de carbonato y variando la

12,312.

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo II. — Cuaderno núm. 5.

NOVIEMBRE DE 1888.

SUMARIO.

On prie de vouloir bien établir l'échange.

Adresse: *Sociedad Científica "Antonio Alzate,"*
México.

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,

Dirigida por Sabás A. y Munguía.

1888

Publicaciones recibidas durante el mes de Septiembre de 1888.

AGUASCALIENTES. — "El Instructor."

GUANAJUATO. — Sociedad Guanajuatense de Ingenieros. Boletín. Tomo I, núms. 1 y 4.

——— Sociedad Médico-Farmacéutica. Boletín de Medicina. Tomo II, núm. 2.

MÉXICO. — Academia N. de Medicina. Gaceta Médica. Tomo XXIII, núms. 17 y 18.

——— Círculo [El] Católico. Segunda época. Tomo I, núm. 30.

——— "Medicina [La] Científica." Tomo I, núms. 17, 18 y 19.

——— Observatorio Meteorológico Central. Boletín mensual. Tomo I, núm. 7. Julio de 1888.

——— Secretaría de Fomento. Sección cuarta. Informes y documentos de Comercio, etc. núm. 37, Julio de 1888.

——— Sociedad Agrícola Mexicana. Boletín. Tomo XII, núms. 16, 17, 18 y 19.

——— Sociedad de Geografía y Estadística. Boletín. Cuarta época. Tomos I y II.

MORELIA. — Museo Michoacano. Anales. Entrega 7ª, Septiembre de 1888.

ORIZABA. — Sociedad "Sánchez Oropeza." Boletín. Tomo II, núm. 26.

PUEBLA. — Boletín de Estadística del Estado. Tomo II, núms. 12 y 13.

TOLUCA. — Observatorio Meteorológico del Instituto del Estado. Resumen de Agosto de 1888.

PERIÓDICOS OFICIALES DE LOS ESTADOS. — Aguascalientes (T. XIX, 589, 591 y 592); Guanajuato (T. XVII, 6, 9, 10 y 11); Hidalgo (T. XXI, 35 y 36); Jalisco (T. VIII, 24, 25, 27, 29, 37 y 38); Michoacán (T. III, 300, 302, 303, 304 y 305); Morelos (T. IV, 34, 35 y 36); Oaxaca (T. VIII, 65, 67, 68 y 69); Puebla (T. XXXVII, 32 y 35; T. XXXVIII, 1 y 2); Querétaro (T. XXI, 33, y 35); Sonora (T. X, 35, 36, 37 y 39); Tepic (T. IV, 35), y Tlaxcala (152, 154 y 155).

BARCELONA. — Crónica Científica. Año XI, número 258.

BOGOTÁ. — Anales de la Instrucción Pública en la República de Colombia. Tomo XII, número 71.

BRISTOL. — Naturalist's Society Procedings. New Serie. Vol. V, part. III 1886-88.

——— List of officers and couneil: list of honª merters andord. and associates. Anual Report: List of Societies 1888.

BUDAPEST. — Société Hongroise de Géographie. Bulletin et abrégé. T XVI, numéros 5 et 6.

del sulfito el baño se descompone muy pronto, y sólo en esas proporciones ha logrado conservar bien su líquido revelador.

Balagny asegura que con este baño se revelan rápidamente las negativas de fotografías instantáneas; pero que de esta manera los *blancos* no se conservan puros y los *negros* toman un color *gris*. Para remediar este inconveniente debe emplearse un baño ya usado. El baño nuevo tiende á dar *gris* y por consiguiente dulzura; el viejo, por el contrario, produce contrastes muy vivos entre los *claros* y los *obscuros* y por consiguiente *dureza*. De modo que combinando convenientemente los dos baños, según las circunstancias, se pueden obtener todos los tonos de la escala de *negativas*.

Esta es una manera de obrar que da muy buenos resultados; pero yo he empleado otro procedimiento también con buen éxito. Doy á la negativa un baño con un revelador muy usado, y que por lo mismo ha perdido mucho de su acción reductora; después de un gran rato ó cuando la imagen comienza á aparecer, la saco de este baño, la lavo ligeramente con agua limpia y continúo la revelación con un baño nuevo. Este método es muy usado con los otros reveladores, y aplicado al de hydroquinona da resultados muy satisfactorios.

Pero cuando no se dispone de baño usado, Balagny aconseja que se prepare el siguiente:

Baño nuevo.....................	100 gr.
Agua..........................	50 „
Acido acético cristalizable..........	15 gotas.

ó este otro:

Baño nuevo.....................	100 gr.
Acido acético.....................	10 gotas.

Para negativas en que la exposición ha sido larga, el primer baño las revela lenta pero suficientemente y conserva los *blan-*

cos admirablemente. El segundo baño es más rápido y puede ser preferido al primero en ciertos casos.

Para vistas instantáneas se usa de

Baño viejo........................	70 gr.
Baño modificado....................	30 „

Deseando hacer un estudio comparativo de esta fórmula de hydroquinona y de otra de ácido pyrogálico que tengo bien experimentada, tomé dos fotografías de un mismo objeto, usando dos placas exactamente iguales en tamaño, sensibilidad, etc., dándoles el mismo tiempo de exposición (un segundo) y colocándolas en igualdad de circunstancias.

Revelé la primera placa con el baño que prescribe la siguiente fórmula:

A	Agua pura....................	600 gr.
	Acido pyrogálico	7 „
	„ sulfúrico................	1 gota.
	Sulfito de sosa cristalizado......	45 gr.
B	Agua pura....................	600 gr.
	Carbonato de sosa.............	45 „

Partes iguales de A y B.

Hecho mi revelador tomé de él 40 gr. y le añadí 2 gotas de bromuro de potasio en solución al 10 % en agua destilada.

La imagen apareció á los 25 segundos y quedó suficientemente revelada al cabo de un minuto y medio. El bromuro de plata no atacado por la luz se disolvió enteramente en hyposulfito de sosa al 16 %, á los cuatro minutos. La negativa era bastante transparente, bien detallada y suave. Expuesta al sol con el papel albuminado sensible, pasó la imagen á éste en dos minutos, produciendo tonos purpúreos.

Revelé la segunda placa usando de la última fórmula. La

imagen comenzó á aparecer á los $2\frac{1}{2}$ minutos y quedó suficientemente revelada al cabo de 5 minutos. Se lavó en hyposulfito á los diez minutos. La negativa era de una transparencia notable; la imagen, sin ser débil, era bastante vigorosa y presentaba contrastes armoniosos entre los *claros* y *obscuros*. Pasó al papel sensible en tres minutos y era muy notable la belleza de medias tintas y la pureza de los *blancos*.

En resumen, la negativa revelada con hydroquinona era superior á la revelada con ácido pirogálico.

Tales son, á grandes rasgos, las ventajas que presenta la *hydroquinona* sobre las demás substancias empleadas hasta hoy como *reveladores*.

INVESTIGACIÓN

ACERCA

de los errores que pueden cometerse en la medida de un ángulo por causas independientes del instrumento

POR

D. MANUEL MARROQUIN Y RIVERA

SOCIO DE NÚMERO.

Trabajo leido en la sesión del 24 de Abril de 1887.

Los errores que se pueden cometer en la apreciación de los diversos elementos que entran en una triangulación han preocupado siempre á los geómetras, los cuales han consagrado sus afanes, si no á hacer desaparecer estos errores, al menos á atenuar en cuanto sea posible sea su importancia propia, sea los efectos que puedan producir por sus combinaciones. Puede decirse que los estudios de este género tienen siempre una ventaja práctica, que consiste en dar á conocer la importancia de los errores y el grado en que debe temerse su influencia: de manera que si no siempre conducen á una regla por cuyo uso pueda el topógrafo ponerse en las mejores condiciones para llegar á un resultado exacto, al menos le hacen fijar su atención en una multitud de detalles que de otra manera tal vez hubieran pasado completamente desapercibidos.

Los errores de que me ocupo pertenecen á dos clases: los que se cometen en la medición de las líneas y los que afectan

á las medidas angulares. Estos últimos á su vez pueden dividirse en dos grupos, á saber: los que dependen del instrumento empleado, y los que se originan á consecuencia de la imperfección de su manejo. Entre estos figura como uno de los más importantes el que proviene de la falta de coincidencia del centro del instrumento con el centro de estación.

El estudio de la importancia de este error es el objeto del presente trabajo.

Sea, para entrar en materia (Fig. 1ª), A M C un ángulo que se quiere medir, y supongamos que en lugar de haber instalado el instrumento en el punto M se hizo centro en otro punto M′, más ó menos cercano, de manera que el ángulo medido fué A M′ C en lugar de A M C. Para conocer cuál es el error que se cometió, busquemos la diferencia A M′ C − A M C = e. Llamemos d á la distancia M M′, D al ángulo A M M′ que con el lado A M ó c forma la dirección M M′ en que se desvió el instrumento respecto al centro de estación, a al lado M C, M al ángulo A M C, M′ al ángulo que se obtuvo en el punto M′, H al ángulo A H C, y α y β á los ángulos M A M′ y M C M′.

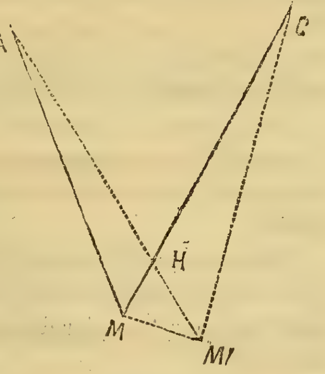


Figura 1ª

El ángulo H por ser externo en los triángulos A H M y M′ C H, tiene dos valores que igualados producen:

$$M + \alpha = M' + \beta$$

ecuación de la que se deduce

$$M' - M = e = \alpha - \beta.$$

Este mismo valor se encuentra para cualquiera otro punto

situado como M′ fuera del ángulo formado por las líneas MA y MC ó sus prolongaciones, y es evidente que el error puede llegar á ser nulo, lo cual se verifica cuando el punto M′ está en el círculo que pasa por los tres puntos A, M y C: de manera que para un valor dado de la distancia *d*, hay dos posiciones para las cuales el ángulo M′ tiene el mismo valor que el ángulo M.

Si el punto M′ está sobre los lados *a* ó *c* del ángulo M, lo cual equivale á decir que el ángulo de dirección D tenga por valor *c* ó M, el error será solamente *α* ó *β*, y será por exceso ó por defecto según que el punto M′ esté sobre las líneas AM ó MC ó sobre sus prolongaciones.

Por último, si el punto M′ está en el interior del ángulo M ó dentro del que es opuesto al vértice, el error tiene por valor la suma de los pequeños ángulos *α* y *β*, y será por exceso ó por defecto.

Este caso es evidentemente el más desventajoso, y es el que debemos por consiguiente considerar, para estudiar la influencia que tiene en el valor del ángulo M la falta de centración del instrumento.

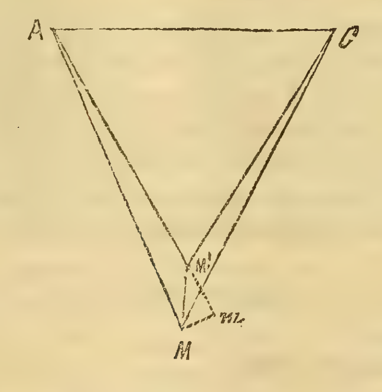


Figura 2ª

Para encontrar los valores de los ángulos *α* y *β* en la figura 2, tracemos del punto M una perpendicular al lado AM ó *c*

del ángulo M, la cual puede también suponerse perpendicular á la línea AM′ en razón de la pequeñez del ángulo α.

El triángulo MAm que puede considerarse isósceles da

$$\mathrm{M}m = 2\,\mathrm{AM}.\,\mathrm{sen}\,\tfrac{1}{2}\,\alpha$$

ó bien

$$\mathrm{M}m = \mathrm{AM}.\,\alpha \;\ldots\ldots\ldots\ldots\;\ldots\ldots(1)$$

reemplazando el seno por el arco.

Considerando ahora el pequeño triángulo rectángulo MM′m tendremos:

$$\mathrm{M}m = \mathrm{MM}'.\,\cos\,\mathrm{M}'\mathrm{M}m.$$

ó lo que es lo mismo:

$$\mathrm{M}m = d\,\mathrm{sen}\,\mathrm{D}.$$

Sustituyendo este valor en la ecuación (1) se obtendrá, despejando á α.

$$\alpha = \frac{d\,\mathrm{sen}\,\mathrm{D}}{c}$$

De una manera semejante se encontraría para el ángulo β el valor siguiente:

$$\beta = \frac{d\,\mathrm{sen}\,(\mathrm{M}-\mathrm{D})}{2}$$

El error del ángulo M tendrá, pues, por valor

$$e = \frac{d\,\mathrm{sen}\,\mathrm{D}}{c} + d\,\mathrm{sen}\,\frac{(\mathrm{M}-\mathrm{D})}{a}$$

Necesitamos ahora investigar para qué valor del ángulo D tendrá su máximo e, y para esto debemos igualar á 0 el coefi-

ciente diferencial de e con respecto á D, lo que nos suministra la ecuación de condición siguiente:

$$\frac{de}{dD} = \frac{d}{c} \cos \mathrm{D} + \frac{d}{a} \cos (\mathrm{M} - \mathrm{D}) = 0.$$

ó lo que es lo mismo

$$a \cos \mathrm{D} + c \cos (\mathrm{M} - \mathrm{D}) = 0,$$

que sale de la primera dividiendo esta por $\frac{d}{a\,c}$.

Todavía podemos transformar esta ecuación en la siguiente:

$$\frac{\cos \mathrm{D}}{\cos (\mathrm{M} - \mathrm{D})} = \frac{c}{a}$$

que nos enseña, que el error tendrá el valor más grande posible cuando la dirección M M′ en que está desviado el instrumento divida al ángulo M en dos partes, cuyos cosenos tengan la misma relación que los lados a y c del ángulo por medir.

Si suponemos que este pertenezca á un triángulo equilátero, como debe hacerse en cuanto sea posible en una triangulación practicada con esmero, los lados c y a serán iguales y la última ecuación se convierte en

$$\cos \mathrm{D} = \cos (\mathrm{M} - \mathrm{D}),$$

de donde se deduce:

$$\mathrm{D} = \tfrac{1}{2} \mathrm{M}.$$

Es decir, que en el caso de un triángulo equilátero el mayor error se comete cuando la desviación del instrumento es en el sentido de la bisectriz del ángulo.

Entonces, como es fácil convencerse, los dos ángulos α y β son iguales y el error e tiene por expresión:

$$e = \frac{2\,d \operatorname{sen} \tfrac{1}{2} \mathrm{M}}{a}.$$

ó atendiendo á que en el caso que consideramos el ángulo M vale 60°, y á que para tener el error *e* expresado en segundos, se debe dividir su valor por el seno de 1″.

$$e = \frac{2\,d \operatorname{sen} 30^\circ}{a \operatorname{sen} 1''},$$

fórmula sumamente fácil de calcular por logaritmos, si se atiende á que log. 2 sen. 30° = 10.

Por medio de esta fórmula he calculado la siguiente tabla, que permite conocer el error más grande que pueda cometerse en la medida de un ángulo, para diferentes valores de la desviación del instrumento y para diferentes valores de los lados de este ángulo.

LONGITUD DE LOS LADOS.

Desviaciones.	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000	9.000	10.000
0.m01	2″.06	1″.03	0″.69	0″.52	0″.41	0″.34	0″.29	0″.26	0″.23	0″.21
0.m02	4″.13	2″.06	1″.37	1″.03	0″.82	0″.69	0″.59	0″.51	0″.46	0″.41
0.m03	6″.19	3″.09	2″.06	1″.55	1″.24	1″.03	0″.88	0″,77	0″.69	0″.62
0.m04	8″.25	4″.13	2″.75	2″.06	1″.65	1″.37	1″.18	1″.03	0″.92	0″.82
0.m05	10″.31	5″.15	3″.44	2″.58	2″.06	1″.72	1″.47	1″.29	1″.15	1″.03

Voy ahora á ocuparme de otra de las causas de error; á saber: de la falta de horizontalidad del limbo del instrumento.

Esta horizontalidad se obtiene por medio de un nivel que se pone en dos direcciones rectangulares. Si el nivel está perfectamente corregido; esto es: si es exactamente perpendicular á

la columna del instrumento, el limbo graduado de éste quedará enteramente horizontal; pero si el nivel no está exactamente horizontal á la columna, es decir, si la burbuja estando en la parte media del tubo se desvía á uno ú otro extremo después de voltear 180° el instrumento, el círculo de éste quedará más ó menos inclinado sobre el horizonte. Sobre este plano inclinado están los dos lados del ángulo por medir, el cual resultará diferente del verdadero ángulo que es la proyección del primero sobre el horizonte. La diferencia, que es el error cometido, puede ser apreciada por la siguiente fórmula que sirve para reducir un ángulo al horizonte:

$$x = \left(\frac{a + a'}{2}\right)^2 \text{tag} \tfrac{1}{2} c \text{ sen } 1'' - \left(\frac{a - a'}{2}\right)^2 \cot \tfrac{1}{2} c \text{ sen } 1'' \ldots (1)$$

Como debemos ponernos en las peores circunstancias es necesario investigar cuándo tendrá su máximo x, que representa el error del ángulo. Buscando la derivada de la ecuación anterior, primero con relación á a y después con relación á a', que representan los ángulos que hacen con el horizonte las dos visuales que forman el ángulo c, é igualando á 0 dichas derivadas se obtienen las dos ecuaciones siguientes:

$$\frac{dx'}{da} = \frac{a + a'}{2} \text{tang} \tfrac{1}{2} c \text{ sen } 1'' - \frac{a - a'}{2} \cot \tfrac{1}{2} c \text{ sen } 1'' = 0.$$

$$\frac{dx'}{da} = \frac{a + a'}{2} \text{tang} \tfrac{1}{2} c \text{ sen } 1'' + \frac{a - a'}{2} \cot \tfrac{1}{2} c \text{ sen } 1'' = 0.$$

Sumando y restando estas ecuaciones se obtienen las dos siguientes:

$$(a + a') \text{ tang } \tfrac{1}{2} c \text{ sen } 1'' = 0,$$

$$(a - a') \cot \tfrac{1}{2} c \text{ sen } 1'' = 0.$$

De la primera se deduce:

$$a = -a'$$

y de la segunda

$$a = a'$$

Se vé, pues, que los ángulos formados por las dos visuales con el horizonte deben de tener el mismo valor absoluto para que el error cometido en el ángulo sea un máximo. Es, además, un máximo y no un mínimo el valor de x que corresponde á los valores encontrados para a y a', como puede fácilmente verse sustituyendo estos valores en la ecuación (1) y sin que haya necesidad de inspeccionar las segundas diferenciales.

Geométricamente este resultado manifiesta que para que el error cometido tenga su mayor valor, se necesita que las dos visuales que forman el ángulo estén simétricamente colocadas á uno y otro lado de la línea de mayor pendiente Cc (Fig. 3ª)

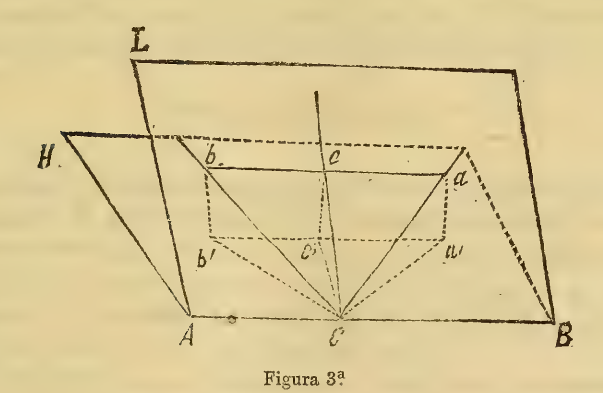


Figura 3ª

del plano inclinado del limbo, en el caso de que los pequeños ángulos a y a' tengan el mismo signo; y simétricamente colocadas con respecto á la perpendicular AB á la línea de mayor pendiente, en el supuesto de que a y a' tengan signos contra-

rios. Esto es fácil de probar si se atiende á que dos líneas tales como Cb y Ca que formen ángulos iguales con la línea de mayor pendiente deben hacer ángulos iguales con el horizonte.

Lo único que necesitamos conocer ahora es el valor común que esos ángulos tienen para un valor del error que se haya cometido en las dos direcciones rectangulares que sirven para nivelar el instrumento, y para un valor también dado del ángulo que se trate de medir. Supongamos que la burbuja del nivel se haya desviado una división después de voltear 180° el instrumento, y sean Cb y Ca (Fig. 3ª) las dos direcciones rectangulares en que se haya colocado el nivel. Estas líneas deben, por consiguiente, hacer con el horizonte un ángulo igual al valor angular de una división del nivel. Llamemos α á este valor y busquemos, en primer lugar, cuál es el ángulo formado por la línea de mayor pendiente con el horizonte. Para esto tracemos la horizontal ba en el plano inclinado y por un punto cualquiera. Esta horizontal corta á las tres líneas Cb, Cc y Ca en tres puntos b, c, y a, que proyectados sobre el plano horizontal dan otros tres puntos b', c' y a', y se forman tres triángulos rectángulos bCb', cCc' y aCa', que tienen todos sus lados iguales, es decir:

$$b b' = c c' = a a' = h.$$

Los dos triángulos Cbb', y Caa', tienen además el ángulo en C igual; luego son iguales y se vé que $Cb = Ca$. El triángulo Cbb' nos da:

$$b b' = h = b\, C \times \text{sen}\, \alpha = b\, C\, \alpha,$$

atendiendo á la pequeñez del ángulo α.

El triángulo Ccc' nos da de la misma manera:

$$c c' = h = C c\, i.$$

llamando i al ángulo cCc'.

Igualando estos dos valores de h y despejando á i se tiene:

$$i = \frac{Cb}{Cc}\, a.$$

Si se atiende ahora á que el triángulo Ccb es rectángulo isósceles se verá que

$$i = \sqrt{2}\, a.$$

Así es que la inclinacion respecto al horizonte de la línea de mayor pendiente del plano del limbo es igual al valor angular de una división del nivel multiplicada por $\sqrt{2}$.

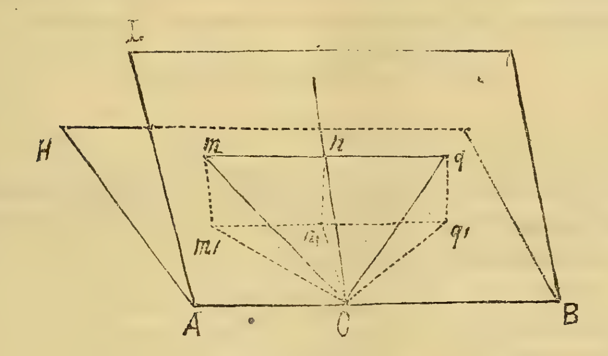


Figura 4ª

Sean ahora (Fig. 4ª) Cm y Cq los dos lados del ángulo por medir, dispuestos simétricamente respecto á la línea de mayor pendiente Cn; es decir: que es el caso en que se supone que los dos ángulos a y a' tengan el mismo signo.

El pequeño triángulo mCm', da:

$$h = Cm.\ a. \quad \text{ó bien} \quad h = a = \frac{h}{Cm}.$$

De la misma manera considerando el triángulo nCn', se tiene

$$h = Cn.\ i. \qquad \text{ó bien} \qquad Cm \cos mCn.\ i.$$

El ángulo mCn tiene por valor la mitad del ángulo medido ó sea 30° si adoptamos 60° por valor medio de los ángulos de una triangulación. Por consiguiente la última ecuación puede escribirse así:

$$h = Cm \cos 30°. i.$$

Sustituyendo este valor en el de a se tendrá:

$$a = \cos 30°. i. \text{ ó lo que es lo mismo } a = \cos 30°. \sqrt{2}. \alpha.$$

poniendo en lugar de i su valor encontrado antes.

Introduciendo este valor de a en la ecuación (1), y teniendo presente que a es igual á a' se obtendrá para el error x:

$$x = 2\, \alpha^2 \cos^2 30° \text{ tang } 30° \text{ sen } 1''$$

$$\text{ó} \quad x = \alpha^2 \text{ sen } 60° \text{ sen } 1''.$$

Si a y a' fuesen de signos contrarios las dos visuales serían simétricas con relación á la línea AB y el ángulo mCn valdría 60°. Entonces el valor de a sería

$$a = \cos 60° \sqrt{2}\, \alpha,$$

y el de x

$$x = 2\, \alpha^2 \cos^2 60° \cot 30° \text{ sen } 1''$$

ó bien $$x = \alpha^2 \text{ sen } 60° \text{ sen } 1''$$

lo mismo que antes.

Por medio de esta fórmula he calculado el mayor error que podía cometerse en la medida de un ángulo, admitiendo que el valor angular de las divisiones del nivel sea de 1′, y he encontrado que solamente es de 0″ 0037.

El error es sumamente pequeño y manifiesta lo inútil que es, hasta cierto punto, tomar un exceso de precauciones en la nivelación del instrumento.

DETERMINACION

del volumen, del peso
y del centro de gravedad de una columna toscana
arreglada á las dimensiones de Vignola

POR DON MIGUEL PÉREZ

SOCIO HONORARIO.

ADVERTENCIA PRELIMINAR.

El presente trabajo no es exclusivamente mío: le escribimos hace veinte años el Sr. Ingeniero D. Vicente Reyes y yo; juntos hicimos todos los cálculos y redactamos la Memoria, siendo ambos estudiantes. Por este último motivo que, ruego á los lectores de esta publicación tengan en cuenta, debe tener el trabajo serios defectos. Siendo el asunto de importancia práctica, ya me ocupo en hacer extensivo el estudio á las columnas de los diversos órdenes clásicos de Arquitectura, no ajustándolos á las dimensiones de Vignola, sino al método practicado actualmente en Europa. Esta nueva Memoria está también destinada á la Sociedad "Alzate."

MIGUEL PÉREZ.

Nos proponemos encontrar una fórmula por medio de la cual, conociendo el módulo de una columna toscana, podamos estar en aptitud de determinar su volumen y en consecuencia su peso.

Para conseguirlo dispongamos nuestros ejes coordenados de tal manera, que el de las x pase por el eje de la columna y el de las y se halle aplicado á la parte inferior del zócalo de la base.

Claro es, pues, que sólo habrá por determinar la abscisa X_2 del centro de gravedad, pues éste está necesariamente sobre el eje de la columna á causa de la simetría de la figura.

Esto supuesto se tendrá evidentemente:

$$\text{Vol. columna} = \text{Vol. base} + \text{Vol. fuste} + \text{Vol. capitel} \ldots (1).$$

Ocupémonos desde luego de la determinación del volumen de la columna, pues de la expresión que así obtengamos podremos, conocida que sea la densidad de la substancia de que está construida, averiguar el peso y por último, apoyándonos en la teoría de los momentos, podremos fijar la posición del centro de gravedad.

Empecemos por calcular el volumen de la base que, como se sabe, consta de los volúmenes del zócalo, del toro y del listel. Se tendrá, pues:

$$\text{Vol. base} = \text{Vol. zócalo} + \text{Vol. toro} + \text{Vol. listel} \ldots\ldots (2).$$

La determinación del volumen del zócalo no presentará dificultad alguna, puesto que siendo el zócalo un paralelipípedo rectángulo se sabe, desde Geometría, que la expresión de su volumen es igual al producto de sus tres aristas contiguas; mas como en el caso que nos ocupa el sólido es de base cuadrada; llamando a el lado del cuadrado que le sirve de base y b la altura, se tendrá:

$$\text{Vol. zócalo} = a^2\, b \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3).$$

Ahora bien, si representamos el módulo por m, al hacer una aplicación de la fórmula general que obtengamos, bastará po-

ner por m el valor que le convenga: esto supuesto, recordemos que las dimensiones del zócalo son

$$a = 2^{\text{m}}\,9^{\text{ps}} = \frac{11m}{4} \quad b = 6^{\text{ps}} = \frac{m}{2};$$

En tal virtud, la ecuación (3) se convierte en

$$\text{Vol. zócalo} = \left(\frac{11\,m}{4}\right)^2 \frac{m}{2} = \frac{121\,m^3}{32} \dots\dots\dots\dots \quad (4)$$

Para calcular el volumen del toro (Fig. 2), recordemos que este sólido es engendrado por la área mistilínea PM′MSQ alrededor del eje de las x. Se tendrá, en virtud del "Teorema de Guldin," que el volumen buscado es igual á la área generatriz, multiplicada por el camino que describe el centro de gravedad; pero la superficie generatriz es igual á la área del rectángulo PM′SQ, mas la del semicírculo M′MS, de modo que representando por r el radio del círculo y por b la ordenada OA de su centro, tendremos:

$$\text{Area PM'MSQ} = 2\,rb + \frac{\pi r^2}{2} = \frac{4\,rb + \pi r^2}{2} \dots\dots (5)$$

Busquemos ahora la posición del centro de gravedad: es evidente que este punto en la figura 2, deberá encontrarse sobre el eje de las y puesto que este eje divide simétricamente á la área mistilínea PMQ. Para ello si tomamos los momentos de PMQ, de PM′SQ y de M′MS, tendremos:

$$\text{Mom}^{\text{to}}\ \text{PMQ} = \text{mom}^{\text{to}}\ \text{PM'SQ} + \text{mom}^{\text{to}}\ \text{M'MS} \dots (6)$$

Pero el centro de gravedad del rectángulo PS se halla en el medio de su altura, es decir, á una distancia del eje de las x igual á $\frac{b}{2}$, se tendrá, pues;

$$\text{mom}^{\text{to}}\ \text{PM'SQ} = 2\,rb \times \frac{b}{2} = rb^2 \dots\dots\dots\dots (7)$$

Para tener el momento del semicírculo MNS, deberemos comenzar por fijar la posición de su centro de gravedad; obsérvese para ello, que cuando el origen está colocado en el centro del círculo, la ordenada del centro de gravedad de un sector tiene por expresión

$$y = \frac{\frac{2}{3}\text{radio} \times \text{cuerda}}{\text{arco}}$$

Mas cuando el sector se convierte en un semicírculo, la expresión anterior se transforma en

$$y = \frac{\frac{2}{3}r \times 2r}{\pi r} = \frac{\frac{4}{3}r^2}{\pi r} = \frac{4}{3}.\frac{r}{\pi}$$

Luego cuando el centro del círculo esté á una distancia del eje de las x igual á b, la expresión de la ordenada del centro de gravedad del semicírculo será:

$$\frac{4}{3}.\frac{r}{\pi} + b = \frac{(3\pi b + 4r)}{3\pi}$$

Y tomando el momento con relación al eje de las x, se tendrá:

$$\text{Mom}^{\text{to}}\ \text{M}'\text{MS} = \frac{\pi r^2}{2}.\frac{(3\pi b + 4r)}{3\pi} = \frac{r^2}{6}(3\pi b + 4\,r)\ldots(8)$$

Ahora bien, si llamamos y_1 la ordenada del centro de gravedad de la área mistilínea PMQ, se tendrá:

$$\text{Mom}^{\text{to}}\ \text{PMQ} = \frac{(4rb + \pi r^2)}{2}y_1\ldots\ldots\ldots\ldots(9)$$

En vista de las ecuaciones (7), (8) y (9), la (6) nos da:

$$\frac{(4rb + \pi r^2)}{2}y_1 = rb^2 + \frac{r^2}{6}(3\pi b + 4r)$$

Suprimiendo el factor común r á ambos miembros, resulta:

$$\frac{(4b + \pi r)}{2}y_1 = b^2 + \frac{r}{6}(3\pi b + 4r)$$

Haciendo desaparecer los denominadores, resulta:

$$3(4b+\pi r)y_1 = 6b^2 + r(3\pi b + 4r),$$

De donde se deduce

$$y_1 = \frac{6b^2 + r(3\pi b + 4r)}{3(4b+\pi r)}$$

De modo que en virtud del ya citado "Teorema de Guldin," se tendrá para el volumen del toro

$$\text{Vol. toro} = \frac{(4rb+\pi r^2)}{2}\, 2\pi \left(\frac{6b^2 + r(3\pi b + 4r)}{3(4b+\pi r)}\right)$$

ó bien

$$\text{Vol. toro} = \frac{\pi r}{3}\left[6b^2 + r(3\pi b + 4r)\right] \ldots\ldots\ (10)$$

Tal es, pues, la expresión general del volumen del toro, mas las dimensiones que tiene en el caso que nos ocupa son:

$$r = 2\tfrac{1}{2}\,\text{p}^{\text{s}} = \frac{5}{24}\,\text{m}, \quad b = 1^{\text{m}}2^{\text{ps}} = \frac{7\,\text{m}}{6};$$

valores que substituidos en la ecuación (10) nos dan

$$\text{Vol. toro} = \frac{\pi}{3}\,\frac{5m}{24}\left(6.\frac{49}{36}m^2 + \frac{5m}{24}\left(3\pi\frac{7}{6}m + 4.\frac{5}{24}m\right)\right)$$

$$= \frac{5\pi m}{72}\left(\frac{49m^2}{6} + \frac{5}{24}m\left(\frac{7\pi m}{2} + \frac{5}{6}m\right)\right)$$

$$= \frac{5\pi m}{72}\left(\frac{49m^2}{6} + \frac{35\pi m^2}{48} + \frac{25}{144}m^2\right) = \frac{5\pi m}{72}\left(\frac{1201m^2}{144} + \frac{35\pi m^2}{48}\right)$$

$$= \frac{6005\pi m^3}{10368} + \frac{175\pi^2 m^3}{3456}$$

ó bien

$$\text{Vol. toro} = \frac{6005\pi m^3}{10368} + \frac{175\pi^2 m^3}{3456} \ldots\ldots\ (11)$$

En cuanto al volumen del listel, obsérvese quo no es más que un pequeño cilindro cuya altura sea *1 parte* $= \frac{m}{12}$, y en el cual el radio de la base sea $1^m 1\frac{1}{2}^p = \frac{27}{24} m = \frac{9}{8} m$.

Se tendrá, pues,

$$\text{Vol. listel} = \pi \left(\frac{9}{8} m\right)^2 \frac{m}{12} = \frac{81 \pi m^3}{768} \ldots\ldots\ldots (12)$$

En virtud de las ecuaciones (4), (11) y (12) la (2) se convierte en

$$\text{Vol. base} = \frac{121 m^3}{32} + \frac{6005 \pi m^3}{10368} + \frac{175 \pi^2 m^3}{3456} + \frac{81 \pi m^3}{768}$$

$$= \frac{121 m^3}{32} + \frac{14197 \pi m^3}{20736} + \frac{175 \pi^2 m^3}{3456}$$

$$= m^3 \left(\frac{78408 + 14197 \pi + 1050 \pi^2}{20736}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (13)$$

Para determinar el centro de gravedad de la base estableceremos la ecuación

$$\text{Mom}^{\text{to}} \text{ base} = \text{m}^{\text{to}} \text{ zócalo} + \text{m}^{\text{to}} \text{ toro} + \text{m}^{\text{to}} \text{ listel} \ldots (14)$$

O bien designando por x', x'', x''' los brazos de palanca con que obran el zócalo, el toro y el listel, y por X_1 aquel con que obra la base total tendremos:

$$\text{Vol. base. } X_1 = \text{vol. zócalo. } x' + \text{vol. toro. } x'' + \text{vol. listel. } x''' (15)$$

Obsérvese ahora que estos cuerpos á causa de su simetría tienen sus respectivos centros de gravedad á la mitad de su altura: en tal virtud se tiene

$$x' = \frac{b}{2} = \frac{m}{4}, \quad x'' = b + r = \frac{m}{2} + \frac{5}{24} m = \frac{17}{24} m; \quad x''' = b + 2r + \frac{m}{24}$$

$$= \frac{m}{2} + \frac{5m}{12} + \frac{m}{24} = \frac{23}{24} m \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (16)$$

En vista de las ecuaciones (4), (11), (12), (13) y (16), la (15) se convierte en

$$m^3 \frac{78408 + 14197\,\pi + 1050\,\pi^2}{20736} X_1 =$$

$$\frac{121}{32} m^3 \frac{m}{4} + m^3 \cdot \frac{6005\,\pi + 525\,\pi^2}{10368} \cdot \frac{17}{24} m + \frac{9\,\pi\,m^3}{256} \cdot \frac{23}{8} m$$

Haciendo desaparecer los denominadores y suprimiendo el factor común m^3 quedará:

$$(78408 + 14197\,\pi + 1050\,\pi^2)\, 24\, X_1 = 363 \times 1296\, m + (6005\,\pi + 525\,\pi^2)\, 34\, m + 9 \times 23 \times 343.\,\pi\, m,$$

ó bien

$$(78408 + 14197\,\pi + 1050\,\pi^2)\, 24\, X_1 = 470448\, m + 204170\,\pi\, m + 17850\,\pi^2 m + 50301\,\pi\, \mathrm{m}.$$

Efectuando las reducciones quedará

$$(78408 + 14197\,\pi + 1050\,\pi^2)\, 24\, X_1 = 470448\, m + 254471\,\pi\, m + 17850\,\pi^2 m,$$

de donde

$$X_1 = \frac{470448\, m + 254471\,\pi\, m + 17850\,\pi^2 m}{24\,(78408 + 14197\,\pi + 1050\,\pi^2)} \ldots\ldots (17)$$

Tal es la expresión de la abscisa del centro de gravedad de la base.

Ocupémonos ahora de la determinación del volumen de la caña de la columna. Esta parte se compone del caveto inferior del fuste y del caveto superior. Se tendrá, pues:

Vol. caña = Vol. cav. inf. + Vol. fuste + Vol. cav. sup. . . (18)

El caveto inferior podemos considerarlo como engendrado

por la revolución de la área mistilínea ABCD (fig. 3) al rededor del eje AB. Pero obsérvese que se tiene:

$$\text{vol. ABCD} = \tfrac{1}{2}\,\text{vol. AEFD} = \tfrac{1}{2}\,(\text{vol. AEFGD} - \text{vol. DGCF}) \quad (19)$$

Pero ya hemos encontrado

$$\text{Vol. AEFGD} = \frac{\pi r}{3}\Big(6\,b^2 + r\,(3\,\pi b + 4\,r)\Big) \ldots\ldots (20)$$

Designando b, la distancia OB y r el radio OC del círculo O· En cuanto al volumen engendrado por el círculo O, su expresión se determinará fácilmente por medio del ya citado "teorema de Guldin" que nos da

$$\text{Vol. DGFC} = \pi r^2 .\ 2\,\pi b = 2\,\pi^2 r^2 b \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (21)$$

En vista de las ecuaciones (20) y (21), la (19) se convierte en

$$\text{Vol. ABCD} = \tfrac{1}{2}\left(\frac{\pi r}{3}\,(6\,b^2 + r\,[\,3\,\pi b + 4\,r\,]) - 2\,\pi^2 r^2 b\right)$$

$$= \frac{\pi r}{6}\Big(6\,b^2 + r\,(3\,\pi b + 4\,r)\Big) - \pi^2 r^2 b \ldots\ldots\ldots\ldots (21 \text{ bis})$$

Asignando á b y á r los valores que les corresponden, á saber: $b = \frac{9}{8}\,m$ .... y $r = \frac{1}{8}\,m$; resultará efectuando las operaciones:

$$\text{Vol. caveto} = \pi\,m^3\left(\frac{245}{1536} - \frac{9\,\pi}{1024}\right) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (22)$$

Pasaremos á determinar el volumen del cuerpo de la columna suponiendo que sea un tronco de cono: designando por R y r los radios de las bases inferior y superior y por h la altura, tendremos la fórmula

$$\text{V} = \tfrac{1}{3}\,\pi\,h\,(R^2 + r^2 + R\,r).$$

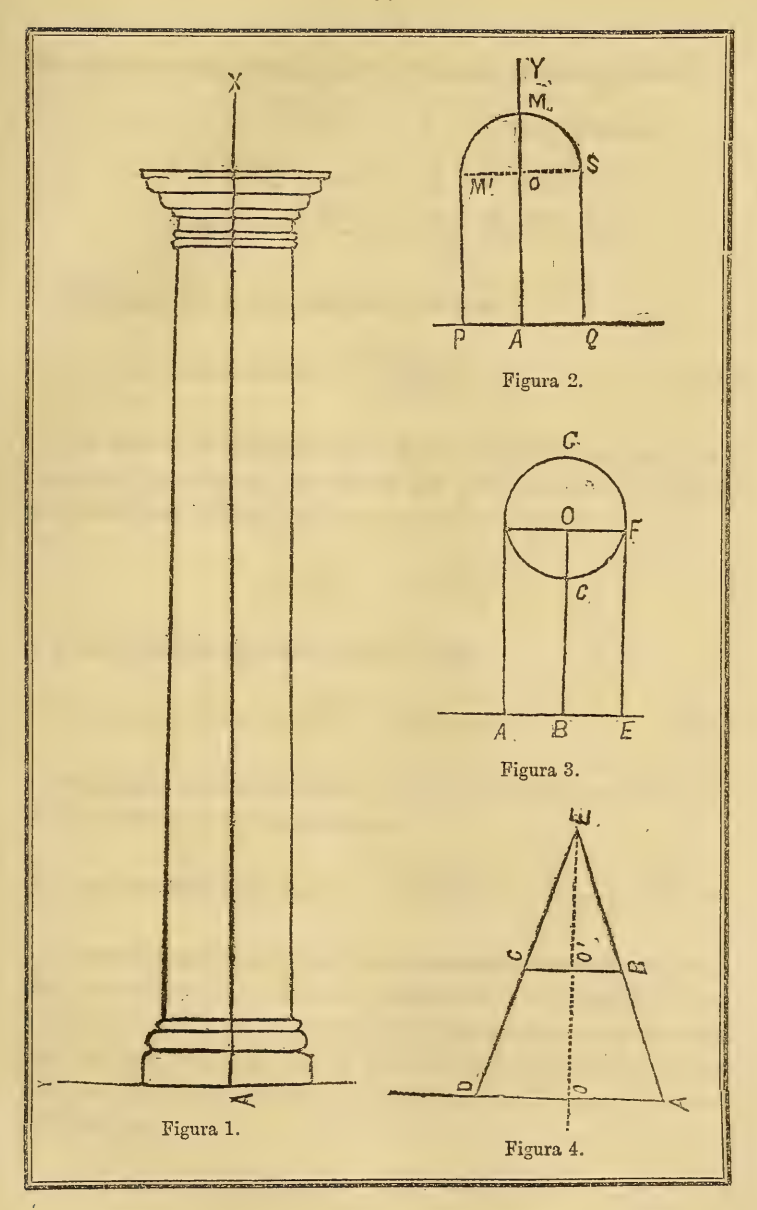


Figura 1.

Figura 2.

Figura 3.

Figura 4.

En la cual sustituiremos por r, R y h sus valores que son:

$$R = m \dots\dots r = \tfrac{19}{24}\, m \dots\dots h = \tfrac{35}{3}\, m, \text{ y resultará:}$$

$$V = \tfrac{1}{3}\pi \tfrac{35}{3}\, m\left(m^2 + \left[\tfrac{19}{24}\right]^2 m^2 + \tfrac{19}{24}\, m^2\right)$$
$$= \tfrac{35}{9}\pi m^3\left(\frac{(24)^2 + (19)^2 + 19 \times 24}{(24)^2}\right)$$

Efectuando las operaciones, quedará:

$$\text{Vol. parte cónica} = \frac{48755\,\pi m^3}{5184} \dots\dots\dots\dots\dots\dots (23).$$

En cuanto al volumen de la parte cóncava que termina el cuerpo de la columna, se obtiene por la fórmula (21 bis.), sustituyendo los valores particulares de b y r que son:

$$r = \frac{m}{12} \dots\dots b = \frac{7\,m}{8}$$

y ejecutando las operaciones se obtiene

$$\text{Vol. parte cóncava} = \frac{\pi m^3}{20736}(1331 - 63\pi) \dots\dots\dots\dots (24).$$

Sumando las expresiones (22), (23) y (24), resulta haciendo las operaciones y reducciones:

$$\text{Vol. cuerpo de la columna} = \pi m^3\left(\frac{399317}{41472} - \frac{109\,\pi}{9216}\right) \dots (24 \text{ bis.}$$

Antes de pasar adelante, determinaremos el centro de gravedad del cuerpo de la columna, comenzando por el centro de gravedad del caveto inferior (Fig. 3). El eje de la columna sirve como siempre de eje de las x y tomamos por eje de las y la línea BG: esto supuesto la ecuación del círculo DCFG, referida á estos ejes es:

$$x^2 + (y - b)^2 = r^2.$$

Ahora bien, la fórmula que en Mecánica nos sirve para encontrar el centro de gravedad de un sólido de revolución comprendido entre dos planos perpendiculares al eje de las x, es:

$$x_{,}=\frac{\int x\, y^2\, d\, x}{\int y^2\, d\, x}$$

Despejando á y de la ecuación del círculo y elevándolo al cuadrado resulta:

$$y^2 = b^2 - 2\, b\sqrt{r^2 - x^2} + r^2 - x^2$$

Integrando por separado el numerador y denominador de la expresión citada, tendremos sucesivamente:

$$\int x\, y^2\, d\, x = \int (r^2 x\, d\, x - x^3\, d\, x + b^2 x\, d\, x - 2\, b\, x\, d\, x\sqrt{r^2 - x^2})$$

$$\int y^2\, d\, x = \int (r^2\, d\, x - x^2\, d\, x + b^2\, d\, x - 2\, b\, d\, x\sqrt{r^2 - x^2})$$

ó bien

$$\int x\, y^2\, d\, x = \frac{r^2 x^2}{2} - \frac{x^4}{4} + \frac{b^2 x^2}{2} + \frac{2}{3}\, b\, (r^2 - x^2)^{\frac{3}{2}}$$

$$\int y^2\, d\, x = r^2 x - \frac{x^3}{3} + b^2 x - 2\, b \int d\, x\sqrt{r^2 - x^2}$$

Efectuando la integración indicada y tomando las integrales entre los límites *0.* y *r.* resulta:

$$\int_0^r x\, y^2\, d\, x = \frac{r^4}{2} - \frac{r^4}{4} + \frac{b^2 r^2}{2} = \frac{r^2}{4}(r^2 + 2\, b^2)$$

$$\int_0^r y^2\, d\, x = r^3 - \frac{r^3}{3} + b^2 r = \frac{r}{3}(2\, r^2 + 3\, b^2).$$

Luego

$$x_1 = \tfrac{3}{4} r \left(\frac{\frac{r^2}{4}(r^2 + 2b^2)}{\frac{2r^3}{3} + \frac{br}{2}(2b - \pi r)} \right) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (25)$$

Atribuyendo á b y á r los valores que les corresponden que son $b = \frac{9}{8} m \ldots\ldots r = \frac{1}{8} m$, resulta:

$$x_{,} = \frac{489 m^3}{6504.}$$

El valor de x, á que acabamos de llegar, está representado en la fig. 3 por B g.—Designando por x_2 el brazo de palanca Z G, con que obra respecto del origen general, se tendrá:

$$x_2 = \text{Z A} + \text{A g} = \text{Z A} + r - x^1 = m + \frac{m}{8} - \frac{489\, m}{6504}$$

Y finalmente:

$$x^2 = \frac{6828}{6504} m$$

Tomando el momento con respecto al origen Z resulta:

$$\text{Mom}^{\text{to}} \text{ descanso} = \frac{6828\, \pi\, m^4}{6504} \left(\frac{245}{1536} - \frac{9\, \pi}{1024} \right) \ldots\ldots\ldots (26)$$

En cuanto al momento de la parte cónica, lo obtendremos toda vez que conozcamos la posición del centro de gravedad de un tronco de cono, á cuyo efecto emplearemos la fórmula

$$d = \tfrac{1}{4} h \frac{(R + r)^2 + 2r^2}{(R + r)^2 - Rr}$$

que nos hace conocer la distancia del centro de la base mayor al centro de gravedad. Pasemos á demostrarla.

Sea, pues (fig. 4), ABCD un tronco de cono, que puede ser

considerado como la diferencia entre los conos ADE y BCE, teniendo en consecuencia

$$\text{Mom}^{\text{to}}\ ABCD = \text{Mom}^{\text{to}}\ AED - \text{mom}^{\text{to}}\ BCE \ldots (27)$$

Llamando x la altura OE, los triángulos semejantes AOE y BO′E nos dan

$$AO : BO' :: OE : O'E$$

ó bien

$$R : r :: x : x - h$$

de donde

$$r x = R x - R h$$

y

$$x = \frac{R h}{R - r}$$

En consecuencia

$$\text{Mom}^{\text{to}}\ AED = \pi R^2 . \tfrac{1}{3} x . \tfrac{1}{4} x = \frac{\pi R^2}{12} . \frac{R^2 h^2}{(R-r)^2}$$

ó bien

$$\text{Mom}^{\text{to}}\ AED = \frac{\pi R^4 h^2}{12 (R - r)^2} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (28)$$

De la misma manera se tiene

$$\text{Mom}^{\text{to}}\ BCE = \pi r.^2 \tfrac{1}{3} (x - h) [h + \tfrac{1}{4} (x - h)]$$

$$= \frac{\pi r^3 h^2}{12 (R-r)^2} (4 R - 3 r) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (29).$$

Designando por d la distancia del centro de gravedad del tronco de cono, á su base mayor, tendremos:

$$\text{Mom}^{\text{to}}\ ABCD = \tfrac{1}{3} \pi h (R^2 + r^2 + r R) d \ldots\ldots\ldots\ldots (30).$$

En atención á las ecuaciones (28), (29) y (30), la (27) nos dá:

$$\tfrac{1}{3}\pi h(R^2+r^2+Rr)d=\frac{\pi R^4 h^2}{12(R-r)^2}-\frac{\pi r^3 h^2}{12(R-r)^2}(4R-3r).$$

Suprimiendo en ambos miembros el factor común $\frac{\pi h}{3}$, resulta:

$$[(R+r)^2-Rr]d=\frac{R^4 h}{4(R-r)^2}-\frac{r^3 h}{4(R-r)^2}(4R-3r)$$

$$=\frac{h}{4(R-r)^2}(R^4-4Rr^3+3r^4).$$

Efectuando en el segundo miembro la división por $(R-r)^2$ y despejando á , tendremos:

$$d=\frac{h}{4}\frac{(R+r)^2+2r^2}{([R+r]^2-Rr)}$$

Asignando á R, r y h los valores correspondientes que son:

$$R=m\ldots\ r=\frac{19\,m}{24}\ \ldots\ h=\frac{35\,m}{3};$$

resultará hechas todas las operaciones

$$d=\frac{4285\,m}{796.}$$

Así es que designando por x_3 el brazo de palanca con respecto al origen general, se tiene

$$x_3=m+\frac{m}{8}+\frac{4285\,m}{796}=\frac{10361\,m}{1592.}$$

Luego el momento será:

$$\text{Mom}^{\text{to}} \text{ parte cónica} = \frac{505150555\,\pi\, m^4}{8252928} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (31).$$

En cuanto al centro de gravedad de la parte cóncava que termina el cuerpo de la columna, se determinará por la fórmula (25) en la que haremos

$$r = \frac{m}{12} \,..\, b = \frac{7\,m}{8}$$

resultando

$$x_{\prime} = \frac{127\,m}{3082}$$

y llamando x_4 el brazo de palanca con que obra, tendremos

$$x_4 = m + 12\,m - \frac{5\,m}{24} + \frac{127\,m}{3082} = \frac{474611\,m}{36984}$$

Y tomando el momento tendremos

$$\text{Mom}^{\text{to}} \text{ parte cóncava} = \frac{474611\,\pi\, m^4}{766900224}(1331 - 63\,\pi) \ldots\ldots (32).$$

Fundándonos siempre en la teoría de los momentos,

Mom$^{\text{to}}$ cuerpo de la columna = Mom$^{\text{to}}$ descanso + mom$^{\text{to}}$ parte cónica + Mom$^{\text{to}}$ parte cóncava.

ó bien en vista de las ecuaciones (26), (31) y (32) y llamando X_2 la abscisa del centro de gravedad del cuerpo de columna, se tiene

$$\pi\, m^3 \frac{399317}{41472} - \frac{109\,\pi}{9216} X_2 =$$

$$\frac{9867\,\pi\, m^4}{9280}\left(\frac{245}{1536} - \frac{9\,\pi}{1024}\right) + \frac{505250555\,\pi\, m^4}{8252928} +$$

$$\frac{474611\,\pi\, m^4}{766900224}(1331 - 63\,\pi)$$

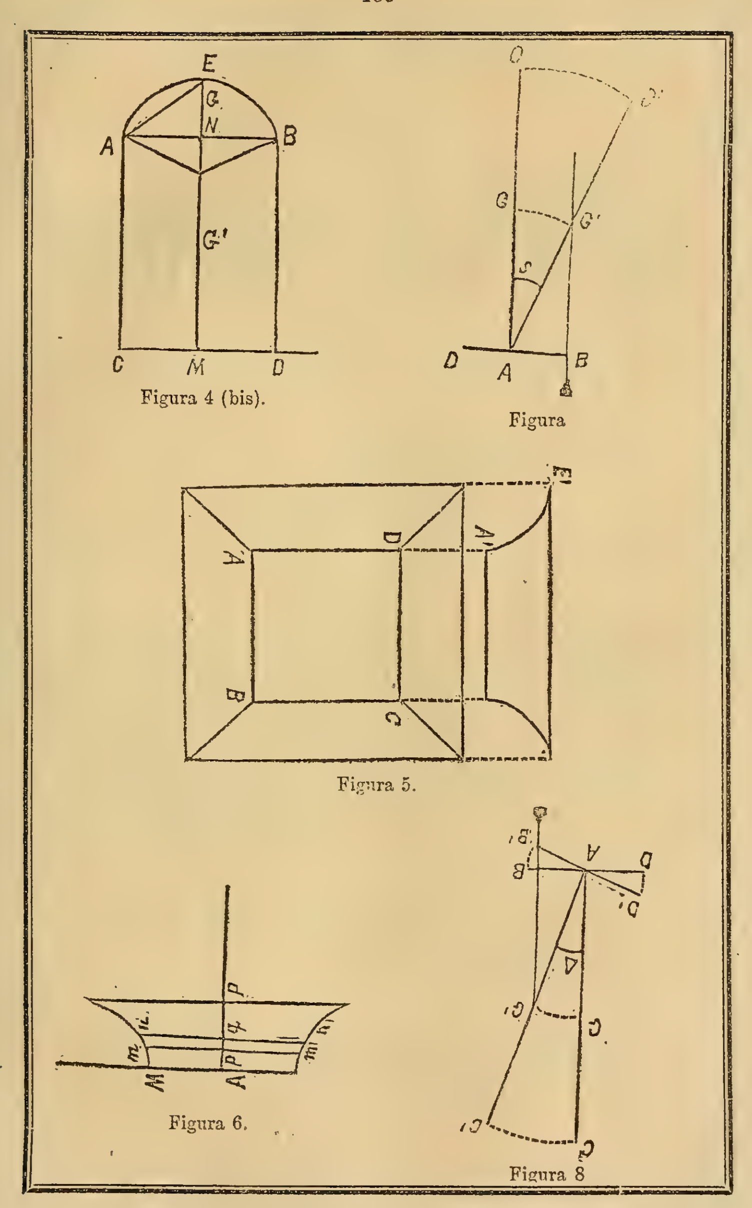


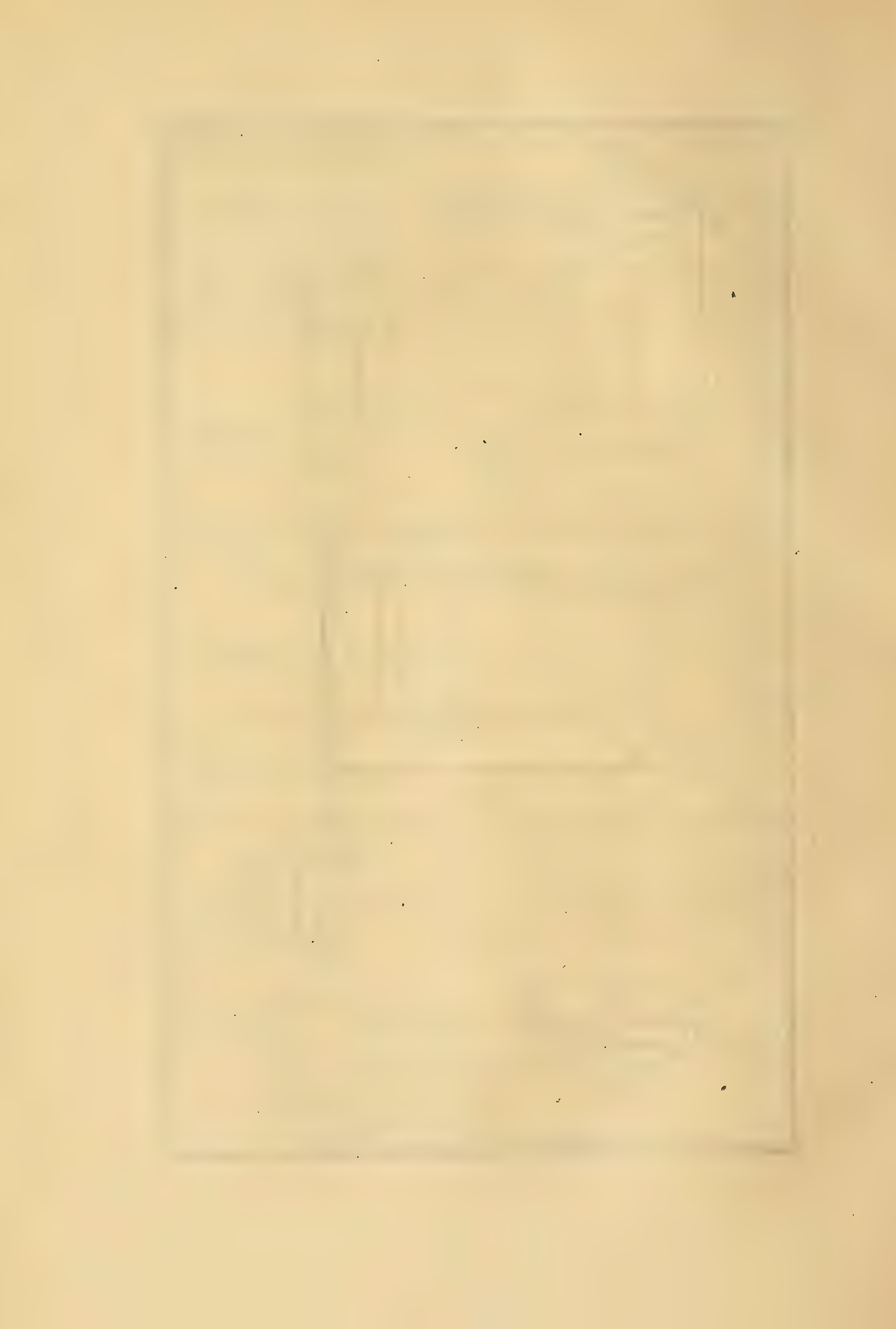
Figura 4 (bis).

Figura

Figura 5.

Figura 6.

Figura 8



12,312.

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo II. — Cuaderno núm. 6.

DICIEMBRE DE 1888.

SUMARIO.

On prie de vouloir bien établir l'échange.

Adresse: *Sociedad Científica "Antonio Alzate,"*
México.

MÉXICO.

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,

Dirigida por Sabás A. y Munguía.

1888

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE"

FUNDADA EN OCTUBRE DE 1884.

Presidente Honorario perpetuo,

Profesor D. Alfonso Herrera.

Junta Directiva para 1888.

Presidente. Prof. D. Mariano Herrera y Gutiérrez.
Vicepresidente. Ing. D. Guillermo B. y Puga.
Primer Secretario. Prof. D. Francisco Barradas.
Segundo Secretario. Ing. D. Francisco Rodríguez Rey.
Tesorero. D. Agapito Solórzano y Solchaga.

Comisión de Publicaciones.

D. Guillermo B. y Puga y D. Juan Orozco y Berra.

Socios Honorarios.

D. José G. Aguilera, D. Angel Anguiano, D. Mariano Bárcena, D. Melchor Calderón, D. Manuel M. Contreras, D. Gilberto Crespo y Martínez, D. Isidoro Epstein, D. Leandro Fernández, D. Manuel Fernández Leal, D. Fernando Ferrari Pérez, D. Antonio García y Cubas, D. Alfonso Herrera, D. Ramón Manterola, D. Manuel Martínez Gracida, D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, D. Juan Orozco y Berra, D. Antonio Peñafiel, D. Miguel Pérez, D. José Ramírez, D. Santiago Ramírez, D. Francisco Rodríguez Rey, D. Jesús Sánchez, D. Manuel Urbina, D. Manuel M. Villada.

D. Gregorio Barroeta, *San Luis Potosí;* D. José A. y Bonilla, *Zacatecas;* D. Enrique Cappelletti, S. J., *Puebla;* D. Vicente Fernández, *Guanajuato;* D. Reyes G. Flores, *Guadalajara;* D. Aquiles Gerste, S. J. *Puebla;* D. Benigno González, *Puebla;* D. Carlos F. de Landero, *Guadalajara;* D. Mariano Leal, *Leon;* D. Nicolás Leon, *Morelia;* D. Aniceto Moreno, *Orizaba;* D. Silvestre Moreno, *Orizaba;* D. José N. Rovirosa, *San Juan Bautista;* D. Pedro Spina, S. J., *Saltillo;* D. Miguel Velázquez de León, *Hacienda del Pabellón (Aguascalientes);* D. Luis E. Villaseñor, *Veracruz.*

Dr. Juan Félix, *Leipzig (Alemania);* Dr. Juan Lenk, *Würzburg (Alemania);* Gral. D. Vicente Riva Palacio, *Madrid (España).*

Socios Corresponsales.

D. Guillermo Brockmann, *Pachuca;* D. Juan B. Calderón, *Chihuahua;* D. Juan Cerdio, *Tapachula;* D. Manuel Coria, *Uruapan;* D. Alberto P. Maldonado, *Rio Blanco (Querétaro);* D. Enrique Mattern, *Tapachula;* D. Carlos Mottl, *Orizaba;* D. Hermenegildo Muro, *Pachuca;* D. Enrique Orozco, *Puebla.*

Suprimiendo el factor común $\pi m,^3$ la ecuación precedente se convierte en

$$\left(\frac{399317}{41472}-\frac{109\,\pi}{9216}\right)X_2 =$$

$$m\frac{9867}{9280}\left(\frac{245}{1536}-\frac{9\,\pi}{1024}\right)+\frac{505150555}{8252928}+\frac{474611}{766900224}(1331-63\,\pi)$$

de donde $X_2 =$

$$\frac{m\frac{9867}{9280}\left(\frac{245}{1536}-\frac{9\,\pi}{1024}\right)+\frac{505150555}{8252928}+\frac{474611}{766900224}(1331-63\,\pi)}{\frac{399317}{41472}-\frac{109\,\pi}{9216}} \quad (33).$$

Pasemos ahora á ocuparnos del capitel; y comenzaremos por calcular su volumen que es la suma de los volúmenes de las diferentes partes que lo componen que son: la cintura, la baqueta, el collarín, el anillo, el cuarto de bocel, la cara y el listel del ábaco.

En cuanto á la cintura siendo un pequeño cilindro, su volumen nos será dado por la expresión.

$V = \pi r^2 h$, ó bien atribuyendo á r y h sus valores, se tendrá:

$$\text{Vol. cintura} = \frac{49\,\pi\,m^3}{1536} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (34).$$

La baqueta no siendo otra cosa que un pequeño toro, emplearemos para determinar su volumen la fórmula

$$V = \frac{\pi r}{3}(6\,b^2 + r\,[3\,\pi\,b + 4\,r])$$

en la cual asignando á b y á r sus valores que son

$$b = \frac{7}{8}m \ldots\ldots r = \frac{m}{24}$$

resulta:

$$\text{Vol. baqueta} = \frac{1325\,\pi\,m^3}{20736} + \frac{7\,\pi^2\,m}{4608} \ldots\ldots\ldots (35).$$

El volumen del collarín nos será dado por la expresión:

$$\text{Vol. collarín} = \frac{361\,\pi\,m^3}{1728} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (36).$$

En cuanto al anillo, tendremos también:

$$\text{Vol. anillo} = \frac{49\,\pi\,m^3}{768} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (37).$$

Calculemos ahora el volumen del "cuarto de bocel," impropiamente (llamado "cuarto de círculo.)"

Parecería á primera vista, que tan sólo bastaría tomar la mitad del volumen de un toro; mas no siendo el arco de círculo un cuadrante, como lo manifiesta la construcción gráfica, precisados nos vemos á seguir otro camino. Sea (fig. 4 bis) C A E B D la área generatriz y veamos cuál es la posición de su centro de gravedad.

Podremos considerarla como descompuesta en el rectángulo A B D C, más el segmento A E B; la área del rectángulo es conocida, así como la posición de su centro de gravedad; tan sólo nos ocuparemos del segmento cuya área es á su vez la diferencia entre las áreas del sector O A E B y del triángulo A O B.

El triángulo rectángulo A E N, nos da:

$$AE = \sqrt{\overline{AN}^2 + \overline{NE}^2} = \sqrt{m^2\left(\frac{1}{16} + \frac{121}{(48)^2}\right)} = \frac{m}{48}\sqrt{265}$$
$$= \frac{16{,}28\,m}{48} = \frac{407\,m}{1200}$$

El mismo triángulo rectángulo nos da:

$$\text{tang. AEN} = \frac{\frac{m}{4}}{\frac{11\,m}{48}} = \frac{12}{11} = \text{tang, AEO}$$

de donde

$$AEO = 47.^\circ\ 29.'\ 22.''$$

Del triángulo isósceles AEO se saca:

$$AO = \frac{AE \text{ sen } AEO}{\text{sen } AOE} = \frac{407\,m}{1200} \frac{\text{sen } 47^\circ\ 29'\ 22''}{\text{sen } 85^\circ\ 1'\ 16''} = 0{,}25096\,m$$

La magnitud del arco ACB nos será dada por la proporción:

$$360^\circ : 2\pi r :: 170{,}^\circ 043 : AEB = 0{,}74481\,m.$$

A su vez el triángulo isósceles AOB nos da:

$$AB = \frac{AO \text{ sen } 170^\circ\ 2'\ 32''}{\text{sen } 4^\circ\ 58'\ 44''} = 0{,}50013\,m.$$

La área del sector será en consecuencia:

$$\text{Area sector} = \tfrac{1}{2} r \times 0.74481\,m = 0{,}09346\,m.^2$$

Se tendrá igualmente:

$$\text{Area triáng. } AOB = \tfrac{1}{2} AO^2 \text{ sen } AOB = 0{,}00054456\,m^2$$

De donde deducimos:

$$\text{Area segmento} = 0{,}0929\,m.^2$$

Por otro lado se tiene:

$$\text{Area rectáng. } ABDC = \frac{7}{16} m.^2 = 0{,}4375\,m.^2$$

Sumando las dos últimas expresiones tendremos:

$$\text{Area } AEBDC = 0{,}5304\,m.^2$$

La distancia del centro del círculo al centro de gravedad del segmento, representada por OG, nos es dada por la expresión:

$$OG = \frac{AB^3}{12\,AEB} = 0{,}11221\,m.$$

Por otra parte se tiene:

$$MO = ME - EO = 0{,}85321\,m;$$

y en consecuencia:

$$MG = MO + OG = 0{,}96542\,m.$$

Siendo G′ el centro de gravedad del rectángulo ABDC,

se tiene .... $MG' = \frac{7}{16}\,m = 0{,}4375\,m.$

Llamando x_1 el brazo de palanca del centro de gravedad de la área total, y tomando los momentos tendremos:

Mom.to área total = Mom.to rectáng. + Mom.to segmento,

ó bien

$$0{,}5304\,m^2\,x_1 = (0{,}4375)^2\,m^3 + 0{,}0929 \times 0{,}96542\,m.^3$$

de donde:

$$x_1 = 0{,}52996\,m.$$

Aplicando el teorema de Guldín tendremos:

2 vol. "cuarto de bocel" = $0{,}5304\,m^2 \times 0{,}52996 \times 2\,\pi\,m,$

de donde:

Vol. "cuarto bocel" = $0{,}281090784\,\pi\,m^3$ .... (38).

Nos ocuparemos del volumen del ábaco: Si consideramos la porción comprendida desde la base inferior del ábaco al arranque, digámoslo así de las partes cilíndricas, tendremos que el volumen de ese paralelipípedo rectángulo será:

$$\frac{27}{32}\,m.^3$$

En cuanto á la porción que termina la parte superior de la cara del ábaco, su volumen nos será dado por la expresión:

$$V = \tfrac{4}{3} r (3 [a + r]^2 + 2 r^2)$$

En la cual haciendo $r = \frac{m}{12}$, $a = \frac{9}{8} m$, resultará:

$$V = \frac{3531 m^3}{5184}$$

En consecuencia:

$$\text{Vol. cara del ábaco} = \left(\frac{27}{32} + \frac{2531}{5184}\right) m^3 = \frac{6905 m^3}{5184} \ldots (39).$$

$$\text{Vol. listel} = \frac{841 m^3}{1728} \ldots\ldots (40).$$

Sumando las expresiones (39) y (40), resulta:

$$\text{Vol. ábaco} = \frac{2357 m^3}{1296} \ldots\ldots (41).$$

Sumando las expresiones que dan los volúmenes de las diferentes partes del capitel, se obtiene:

$$\text{Vol. capitel} = 2,4979377582532 m^3 \ldots\ldots (42).$$

Valuando en fracción decimal la expresión del volumen del cuerpo de la columna, resulta:

$$\text{Vol. cuerpo columna} = 30,1323854937780 m^3 \ldots\ldots (43).$$

Procediendo de una manera análoga para la ecuación (13), tendremos:

$$\text{Vol. base} = 6,4319191248167 m^3 \ldots\ldots (44).$$

La suma de las expresiones (42), (43) y (44), dará por resultado:

$$\text{Volumen de la columna} = 39,0622423768479 m^3 \ldots (45).$$

Para encontrar el centro de gravedad del capitel, tomaremos los momentos de sus diferentes partes, con relación al origen general y quedará:

$$\text{Mom}^{\text{to}} \text{ cintura} = \pi \frac{49\,m^3}{1536} \times \frac{619\,m}{48}$$

$$\text{Mom}^{\text{to}} \text{ baqueta} = \left(\frac{1325}{20736} \times \frac{7\,\pi}{4608}\right) \cdot \frac{311\,\pi\,m^4}{24}$$

$$\text{Mom}^{\text{to}} \text{ collarín} = \frac{361}{1728} \times \frac{79\,\pi\,m^4}{6}$$

$$\text{Mom}^{\text{to}} \text{ anillo} = \frac{49}{768} \times \frac{107\,\pi\,m^4}{8}$$

Para determinar el centro de gravedad del "cuarto de círculo," emplearemos la conocida fórmula:

$$x_{,} = \frac{\int x\,y^2\,d\,x}{\int y^2\,d\,x} \;\ldots\ldots\; (46).$$

Calcularemos separadamente el numerador y denominador de esta expresión:

La ecuación del círculo es $x^2 + (y - q)^2 = r^2$; de donde se saca: $y^2 = q^2 + 2\,q\sqrt{r^2 - x^2} + r^2 - x^2$; valor que sustituído en el numerador y donominador de la ecuación (46), da:

$$\int x\,y^2\,d\,x = q^2\frac{x^2}{2} + \frac{r^2\,x^2}{2} - \frac{x^4}{4} + 2\,q\int x\,d\,x\sqrt{r^2 - x^2}$$

$$\int y^2\,d\,x = q^2\,x + r^2\,x - \frac{x^3}{3} + 2\,q\int d\,x\sqrt{r^2 - x^2}$$

Por otra parte se tiene:

$$\int x\,d\,x\sqrt{r^2 - x^2} = \int x\,d\,x\left(r - \tfrac{1}{2}\cdot\frac{x^3}{r}\right) = \frac{r\,x^2}{2} - \frac{r^4}{8\,r}$$

$$\int dx\sqrt{r^2-x^2}=\int dx\left(r-\tfrac{1}{2}.\frac{x^2}{r}\right)=rx-\frac{r^3_3}{6r}$$

En consecuencia:

$$\int xy^2dx=q\frac{^2x^2}{2}+\frac{r^2x^2}{2}-\frac{x^4}{4}+qrx^2-\frac{qx^4}{4r}$$

$$\int y^2dx=q^2x+r^2x-\frac{x^3}{3}+2qrx-\frac{qx^3}{3r}.$$

Luego:

$$x_{,}=\tfrac{3}{4}.\frac{2q^2rx^2+2r^3x^2-rx^4+2qr^2x^2-qx^4}{3q^2rx+3r^3x-rx^3+6qr^2x-qx^3}$$

Poniendo por q, r y x sus valores que son $q=0{,}85321\ m$, $r=0{,}25096\ m$, $x=0{,}25\ m$, resulta, hechas todas las operaciones:

$$x_{,}=0{,}09619168\ m.$$

En consecuencia el brazo de palanca respecto del origen general, será:

$$13{,}57047498\ m.$$

Luego:

Mom.to " cuarto de círculo $=0{,}281090784\ \pi\ m^3\times 13{,}57047498\ m.$

Para conocer el centro de gravedad de la parte que termina la cara de ábaco, comenzaremos por establecer la fórmula que nos ha de servir para este objeto.

Debe este cuerpo ser considerado (fig. 5) como engendrado por el cuadrado ABCD, que se mueve paralelamente á sí mismo y cuyos lados van aumentando según determinada ley, de tal manera que se apoyen constantemente sobre el arco de círculo A′E.′

Como el centro de gravedad se halla necesariamente sobre el eje del sólido, bástanos conocer su distancia á una de las bases.

Tomemos, pues, por origen (fig. 6), el centro A de la base menor y por eje de las x el AP del sólido. Resolveremos la cuestión de una manera general, y después en la fórmula que obtengamos introduciremos la condición de que la curva directriz sea un arco de círculo.

Hagamos una sección mm' á una distancia $Ap = x$ del origen A y llamemos y la ordenada correspondiente á esta abscisa; la área de la sección mm' será, pues, $4y^2$; si damos ahora á la abscisa un incremento pq, infinitamente pequeño representado por dx, tendremos que el volumen elemental $mm'n'n$ puede sin error sensible ser considerado como un paralelipípedo rectángulo cuyo volumen está expresado por $4y^2dx$.

Llamando M el volumen total comprendido desde A hasta P, tendremos:

$$M = \int 4y^2 dx \ldots\ldots\ldots\ldots (47).$$

Tomando los momentos con relación al origen A y designando por x_1 la abscisa del centro de gravedad, resulta:

$$Mx_1 = \int 4xy^2 dx \ldots\ldots\ldots (48).$$

De las ecuaciones (47) y (48) se deduce dividiéndolas una por otra:

$$x_1 = \frac{\int xy^2 dx}{\int y^2 dx} \ldots\ldots (49).$$

Como el segundo miembro de esta ecuación encierra dos variables, es necesario eliminar una de ellas por medio de la ecuación de la curva directriz, que en el caso que nos ocupa no es otra cosa que el arco de círculo MN, cuya ecuación pasamos á

determinar. Para esto observemos que la ecuación general de un círculo es: $(x-p)^2+(y-q)^2=r,^2$ de modo que llamando a la distancia AM y observando que el centro del círculo está situado sobre el eje de las ordenadas, se tiene $q=a+r;\ p=o$, valores que convierten la ecuación anterior en:

$$x^2+(y-[a+r])^2=r^2 \ldots\ldots\ldots\ldots (50),$$

de donde se deduce

$$y=(a+r)+\sqrt{r^2-x^2}$$

y en consecuencia

$$y^2=(a+r)^2-2(a+r)\sqrt{r^2-x^2}+r^2-x^2$$

Sustituyendo este valor de y^2 en la ecuación (49), tendremos, observando que las integrales deben tomarse entre los límites o y r:

$$x_1=\frac{\int_o^r([a+r]^2 x\,dx+r^2 x\,dx-x^3\,dx-2(a+r)(\sqrt{r^2-x^2})\,x\,dx)}{\int_o^r([a+r]^2 dx+r^2 dx-x^2 dx-2(a+r)(\sqrt{r^2-x^2})\,dx)} \ldots (51).$$

Integrando por separado el numerador y denominador de esta expresión, tendremos que en cuanto al numerador los tres primeros términos no ofrecerán dificultad alguna, y en cuanto al último podrá ponerse bajo la forma

$$-\int 2(a+r)\sqrt{r^2-x^2}\,x\,dx=(a+r)\int (r^2-x^2)^{\frac{1}{2}}\times -2\,x\,dx$$

Y refiriendo esta integral á la fórmula

$$\int (Fx)^n\ d.Fx=\frac{(Fx)^{n+1}}{n+1};$$

se encontrará

$$-2(a+r)\int\sqrt{r^2-x^2}\,x\,dx=(a+r)\frac{(r^2-x^2)^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}}=\tfrac{2}{3}(a+r)(r^2-x^2)^{\frac{3}{2}}$$

En tal virtud, la integral del numerador de la expresión (51) será:

$$\int x\,y^2\,dx=(a+r)^2\frac{x^2}{2}+\frac{r^2x^2}{2}-\frac{x^4}{4}+\frac{2}{3}(a+r)(r^2-x^2)^{\frac{3}{2}}$$

Sustituyendo por x_1 el límite superior r, en cuyo caso el último término desaparece, tendremos para integral definida del numerador, hechas las reducciones:

$$\int_0^r xy^2\,dx=\frac{r^2}{4}\left(2(a+r)^2+r^2\right)\ldots\ldots(52).$$

Integrando el denominador de la ecuación (51), tendremos:

$$\int y^2\,dx=(a+r)^2x+r^2x-\frac{x^3}{3}-2(a+r)\int dx\sqrt{r^2-x^2}\ldots(53).$$

Esta última expresión la integraremos por las fórmulas que se han establecido en el cálculo integral, para efectuar la integración de las fracciones irracionales, y que tiene por objeto introducir una nueva variable de tal manera, que la expresión propuesta se trasforme en otra en la que ya el radical desaparezca para que pueda ser integrada por los otros métodos conocidos.

Las fórmulas que nos sirven para este objeto, son (Boucharlat, cálculo § 319).

$$\sqrt{a+bx-x^2}=\frac{a'-a}{z^2+1}z\ldots\ldots\ldots\ldots(54).$$

$$dx=-\frac{2(a'-a)}{(z^2+1)^2}z\,dz\ldots\ldots\ldots(55).$$

$$(a'-x)=(x-a)z^2\ldots\ldots\ldots\ldots(56).$$

Que son las que sirven para el caso, como el que nos ocupa, en que el cuadrado de la variable que entra bajo el radical, está afectado del signo negativo, y en las cuales a y a' son las raíces de la ecuación que resulte de igualar á 0 la expresión que está bajo el radical, que en nuestro concepto son $a=-r..a'=r$ y z, designa la variable auxiliar cuyo valor en función de x, es dado por la ecuación (56).

Se tendrá, pues, aplicando estas fórmulas al caso que examinamos:

$$z^2=\frac{a'-x}{x-a}=\frac{r-x}{x-r};\ z^2+1=\frac{r-x+x+r}{x+r}=\frac{2r}{x+r}$$

$$\sqrt{r^2-x^2}\frac{(r+r)z}{z^2-1}=\frac{2rz}{z^2+1};\ dx=\frac{-2(r+r)zdz}{(z^2+1)^2}=\frac{-4rzdz}{(z^2+1)^2}$$

Y en consecuencia

$$\sqrt{r^2-x^2}.\,dx=\frac{-2rz}{(z^2+1)}\cdot\frac{4rzdz}{(z^2+1)^2}=\frac{-8r^2z^2dz}{(z^2+1)^3}\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (57).$$

Integrando esta última expresión por partes, poniéndola bajo la forma

$$\frac{-8r^2z^2dz}{(z^2+1)^3}=-4r^2\left(z\times\frac{2zdz}{(z^2+1)^3}\right)$$

Comparándola con la fórmula general

$$\int udv=uv-\int vdu$$

tendremos observando que

$$\int\frac{d.Fx}{(F.x)^n}=\frac{-1}{(n-1)(Fx)^{n-1}}\ldots u=z..dv=\frac{2zdz}{(z^2+1)^3}$$

$$du=dz\ldots v=-\frac{1}{2(z^2+1)^2}$$

En consecuencia

$$-\int \frac{8\,r^2 z^2 dz}{(z^2+1)^3} = -4\,r^2\left(\frac{-z}{2\,(\ ^2+1)^2}+\int\frac{dz}{2\,(z^2+1)^2}\right)$$

ó bien

$$\int\sqrt{r^2-x^2}\,dx=-2\,r^2\left(\frac{-z}{(z^2+1)^2}+\int\frac{dz}{(z^2+1)^2}\right)\ldots\ldots\ldots\ldots (58).$$

Esta última integración deberemos referirla á la de las fracciones racionales que contienen en su denominador factores imaginarios é iguales; y una de las fórmulas que sirven para este objeto establecida por Boucharlat (cálculo § 312), es:

$$\int\frac{dz}{(\beta^2+z^2)^p}=\frac{-z}{2\,(1-p)\,\beta^2}(\beta^2+z^2)^{-p+1} + \frac{3-2\,p}{(2-2\,p)\,\beta^2}\int(\beta^2+z^2)^{-p+1}dz$$

En la cual haciendo $p=2$ y $\beta^2=1$, resultará

$$\int\frac{dz}{(1+z^2)^2}=\frac{-z}{2\,(1-2)}(1+z^2)^{-2+1}+\frac{(3-4)}{(2-4)}\int(1+z^2)^{-2+1}dz$$

ó bien

$$\int\frac{dz}{(1+z^2)^2}=\frac{z}{2\,(1+z^2)}+\frac{1}{2}\int\frac{dz}{1+z^2}$$

Y observando que

$$\int\frac{dz}{1+z^2}=\text{arc (tang.} = z\text{)},$$

tendremos finalmente:

$$\int\frac{dz}{(z^2+1)^2}=\frac{1}{2}\frac{z}{(1+z)^2}+\frac{1}{2}\text{ arc. (tang.} = z\text{)}\ldots\ldots\ldots\ldots (59).$$

En vista de esta última ecuación la (58) se convierte en

$$\int \sqrt{r^2-x^2}\, dx = -2\, r^2 \left(\frac{-z}{(z^2+1)^2} + \frac{1}{2} \frac{z}{(z^2+1)} + \frac{1}{2} \text{arc. (tang.} = z) \right)$$

Introduciendo el factor 2 dentro del paréntesis

$$\int \sqrt{r^2-x^2}\, dx = -r^2 \left(\frac{-2\, z}{(z^2+1)^2} + \frac{z}{(z^2+1)} + \text{arc. (tang.} = z) \right)$$

Poniendo por z y (z^2+1) sus valores anteriormente calculados y sacados de la ecuación (56), tendremos:

$$\int dx \sqrt{r^2-x^2} = -r^2 \left(\frac{-2 \frac{\sqrt{r-x}}{\sqrt{r+x}}}{\frac{4\, r^2}{(x+r)^2}} + \frac{\frac{\sqrt{r-x}}{\sqrt{x+r}}}{\frac{2\, r}{x+r}} + \text{arc. (tang.} = \frac{\sqrt{r-x}}{\sqrt{x+r}}) \right)$$

$$= -\, r^2 \left(\frac{-2 \sqrt{r-x} \sqrt{(x+r)^4}}{4\, r^2 \sqrt{x+r}} + \frac{\sqrt{r-x} \sqrt{(x+r)^2}}{2\, r \sqrt{x+r}} \right)$$

$$- r^2\, \text{arc. (tang.} = \frac{\sqrt{r-x}}{\sqrt{x+r}})$$

Y finalmente

$$\int dx \sqrt{r^2-x^2} = -r^2 \left(\frac{-\sqrt{r-x} \sqrt{(x+r)^3}}{2\, r^2} + \frac{\sqrt{r-x} \sqrt{x+r}}{2\, r} \right)$$

$$- r^2\, \text{arc. (tang.} = \frac{\sqrt{r-x}}{\sqrt{x+r}}$$

Esta última expresión sustituída á su vez en la ecuación (53) nos da:

$$\int y^2\, dx = (a+r)^2\, x + r^2\, x - \frac{x^3}{3} +$$

$$2\, r^2\, (a+r) \left(\frac{\sqrt{r^2-x^2}}{2\, r} - \frac{\sqrt{r-x} \sqrt{(x+r)^3}}{2\, r^2} + \text{arc. (tang.} = \frac{\sqrt{r-x}}{\sqrt{x+r}}) \right)$$

Expresión que integrada entre los límites *o* y *r* nos da:

$$\int_o^r y^2\,dx = (a+r)^2 r + r^3 - \frac{r^3}{3} + 2r^2(a+r) \text{ arc. } (\text{tang.} = o).$$

O bien, reduciendo y observando que arc (tang. = 0) = 0, tendremos finalmente para la integral definida del denominador del valor de x_1.

$$\int_o^r y^2\,dx = \frac{r}{3}(3(a+r)^2 + 2r^2) \ldots\ldots\ldots (60).$$

En vista de las ecuaciones (52) y (60) el valor de x_1 es:

$$x_1 = \frac{3}{4} r \frac{(2(a+r)^2 + r^2)}{(3(a+r)^2 + 2r^2)} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (61).$$

Tal es, pues, la expresión que nos da la distancia del centro de gravedad del sólido propuesto, á su base menor.

En vista de lo que antecede, tendremos tomando los momentos de las diferentes partes del ábaco con relación al origen general y sumándolos:

$$\text{Mom}^{\text{to}} \text{ ábaco} = \frac{25303219451\, m^4}{1259587584}$$

Sumando los momentos de las diferentes partes del capitel:

$$\text{Mom}^{\text{to}} \text{ capitel} = m^4 \left\{ \begin{array}{l} \dfrac{49 \times 619\,\pi}{48 \times 1536} + \dfrac{1325 \times 311\,\pi}{20736 \times 24} + \dfrac{311 \times 7\,\pi^2}{24 \times 4608} \\ + \dfrac{361 \times 79\,\pi}{1728 \times 6} + \dfrac{107 \times 49\,\pi}{8 \times 768} \times \dfrac{25303219451}{1259587584} \\ + 0{,}281090784 \times 13{,}57047498\,\pi \end{array} \right\}$$

O bien

$$\text{Mom}^{\text{to}} \text{ capitel} = 47{,}48271892845724369971 2\, m^4 \ldots\ldots\ldots (62)$$

Tenemos además:

$$\text{Mom}^{\text{to}} \text{ base} = \frac{121\ m^4}{4\times32} + \frac{(6005\ \pi + 525\ \pi^2)}{10368}\frac{17\ m^4}{24} + \frac{9\times23\ \pi\ m^4}{8\times256}$$

Y reduciendo quedará:

$$\text{Mom}^{\text{to}} \text{ base} = 2{,}9057077938\ m^4 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (63).$$

Se tiene igualmente:

$$\text{Mom}^{\text{to}} \text{ cuerpo de caña} = m^4 \left\{ \begin{array}{c} \frac{9867\times245\ \pi}{9280\times1536} - \frac{9867\times9\ \pi^2}{9280\times1024} \\ + \frac{505150555\ \pi}{8252928} + \frac{474611\times1331\ \pi}{766900224} \\ - \frac{474611\times63\ \pi^2}{766900224} \end{array} \right\}$$

Y efectuando las operaciones resulta:

$$\text{Mom}^{\text{to}} \text{ cuerpo de columna} = 194{,}9361707829\ m^4 \ldots\ldots\ (64).$$

En vista de las ecuaciones (45), (62), (63) y (64), tendremos atendiendo á que

$$\text{Mom}^{\text{to}} \text{ col.} = \text{mom}^{\text{to}} \text{ base} + \text{mom}^{\text{to}} \text{ fuste} + \text{mom}^{\text{to}} \text{ capitel},$$

y designando por X_g la distancia del centro de gravedad de la columna al origen:

$$39{,}0622423768479\ m^3 X_g = m^4 \left\{ \begin{array}{c} 2{,}9057077938 + 194{,}9361707829 \\ + 47{,}48271892845724369971 2 \end{array} \right\}$$

de donde se deduce $X_g = 6{,}2803\ m \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ (65).$

La ecuación (45) á que hemos llegado anteriormente nos hará conocer el volumen de la columna, toda vez que en dicha fórmula á m se le atribuya el valor que le convenga. Por otra parte, estaremos en aptitud de conocer el peso, sabiendo cuál es la densidad de la substancia de que esté construída, y para facilitar el uso de dicha fórmula en las aplicaciones, exponemos á

continuación una tabla de las densidades de las substancias más comunmente empleadas en la formación de las columnas.

NOMBRES DE LAS SUBSTANCIAS.	DENSIDAD.	Peso del pié cúbico en libras.	Peso del metro cúbico en kilógramos.
Cantería..............	2,29166	107,708	Kil. 2291,66
Chiluca...............	3,677135	172,825	3677,135
Mármol de Paros......	2,837	133,339	2837.00
Idem ordinario........	2,717	127,699	2717.00
Idem de Cuernavaca...	3,49056	165,030	3490,56

En todo lo que antecede hemos supuesto que la columna es homogénea; pero como generalmente se forman la base y el capitel de diferente material que el fuste, se podrá por medio de la tabla precedente venir en conocimiento del peso, haciendo uso de las fórmulas que nos dan por separado los volúmenes de las diferentes partes; de modo que al establecer la ecuación de los momentos no se hará entre los volúmenes, pues deberán tomarse en consideración los pesos, en cuyo caso variará necesariamente la posición del centro de gravedad.

Hay precisión en ciertos casos, de construir las columnas en una posición inclinada y veamos cuál será la máxima inclinación que se les puede dar.

Es un principio reconocido, que el equilibrio estable tendrá lugar siempre que la vertical que pasa por el centro de gravedad caiga sobre la base de sustentación.

Supongamos primeramente que la base inferior del zócalo permanezca en un plano horizontal y que el eje de la columna gire al rededor del centro de dicha base; es evidente que el equilibrio será inestable, desde el momento en que la vertical del centro de gravedad pase por el punto *B*. (Fig. 7).

Sea $A\,C$ el eje de la columna, G el centro de gravedad y $B\,D$ la base del zócalo. Al efectuarse el movimiento de giración el punto G se traslada á G' y el C á C'.

Esto supuesto, llamando ∂ el ángulo formado por la línea $A\,C'$ con la vertical, tendremos que el triángulo rectángulo $A\,B\,G'$, nos da:

$$\text{sen}\ \partial = \frac{\text{AB}}{\text{AG}'} = \frac{11}{8 \times 6{,}2803};\ \text{de donde}\ \partial = 12^\circ\ 28'\ 48''$$

Supongamos ahora que gira todo el sistema al rededor de la horizontal del centro de la base del zócalo, permaneciendo éste perpendicular al eje de la columna; en este caso (fig. 8) se tiene:

$$\text{tang.}\ \triangle = \frac{\text{AB}}{\text{AG}'}\ \text{de donde}\ \triangle = 12^\circ\ 20'\ 58''$$

LOS TRES REINOS DE LA NATURALEZA

sus aplicaciones á la ciencia agrícola

POR DON JULIO PEIMBERT Y MANTEROLA,

SOCIO DE NÚMERO.

PARTE DEL TRABAJO, LEIDA EN LA SESION DEL 25 DE JUNIO DE 1888.

INTRODUCCION.

La necesidad que tiene el espíritu humano de establecer diferencias en todo lo que lo rodea, es tan ineludible que, de otra manera, sería imposible adquirir algún conocimiento. La propia experiencia nos enseña desde nuestra más tierna infancia esa propensión, esa tendencia á distinguir los objetos unos de otros y á formar lo que en ciencias se llama clasificación. Primero, el sentido común nos rige para ello, y en el terreno científico, los conocimientos adquiridos y las observaciones de otros que ya las han establecido.

En todas las cosas de la vida se ven agrupaciones de objetos y de hechos que inconscientemente hacemos.

En las ciencias y especialmente en las naturales, la clasificación es más indispensable, pues aunque aparentemente complica los conocimientos, los sintetiza y sistematiza, sin embar-

go, facilita los medios analíticos de su estudio. ¿Cómo llegaríamos á describir una planta si no supiéramos generalidades de la familia á que pertenece? ¿ó una ave para distinguirla de un reptil, si no tuviéramos nociones de los vertebrados? No cabe duda que sin el método riguroso de la clasificación, sería de todo punto imposible hacer un estudio fructuoso de estas ciencias, y la Historia Natural sería un catálogo interminable, sin orden ni concierto, de los productos naturales de la Tierra.

La clasificación es unificadora, procura la sencillez y la claridad, y es el mejor medio para ir de lo simple á lo compuesto, de la síntesis al análisis.

Los conocimientos humanos reconocen el mundo objetivo ó el mundo subjetivo, y por consiguiente están basados en el estudio de la Naturaleza ó en el Espíritu: del estudio de la primera derivan, pues, todas las ciencias físicas, y la Historia Natural es la base consecuente de ellas; las matemáticas, las ciencias sociales, morales, etc., han sido formadas por el Espíritu y pertenecen á la categoría de las ciencias subjetivas.

Muchas personas hay que se burlan del naturalista que estudia con afán una piedra, una planta ó un insecto, creyendo que ningún interés pueden despertar estos objetos y sin comprender la gran trascendencia que esta clase de estudios reportan para las artes, para las ciencias y aun para su propia conservación. Este desdén es propio del vulgo de todas las épocas, siendo quizá el más interesado en ello.

Y cómo no, si el estudio de los cuerpos que constituyen el globo terráqueo que habitamos, bajo cualquier punto que se les considere, no pueden dejar de pertenecer á los animales, á los vegetales ó á los minerales, que forman todo lo que nos rodea? No importa que la mano del hombre los haya transformado, los haya utilizado de cualquier modo, siempre todos reconocen irrecusablemente uno de estos tres orígenes.

Aquí se ve, pues, la ventaja de la división en tres reinos que de la Naturaleza hizo el inmortal Linneo, á pesar de que los adelantos modernos parecen tender á proscribirla, fundándose en

que sus límites no son precisos y en que la teoría de la selección, que cada día les atrae nuevos adeptos, les señala un origen común.

En efecto, las primeras manifestaciones de la vida, los primeros síntomas de la organización, por decirlo así, son las esporas, cytoblastos y celdillas. Observado aisladamente uno de estos plasmas organizados, no siempre es fácil precisar su origen, pues tanto en caracteres como en funciones, el reino animal y el vegetal se confunden en este punto. Las transformaciones futuras que experimentan al tornarse en vasos, fibras, tejidos, etc., es lo que viene á diferenciarlos. Quién sabe si los nuevos descubrimientos que la Biogenia ó la Biología hagan, vengan á cambiar casi radicalmente el punto de vista de las clasificaciones actuales.

Ultimamente se ha emitido la hipótesis de la probabilidad de una biología mineral, y aunque es bastante atrevida, á primera vista, no carece sin embargo de fundamentos científicos; y todos nosotros sabemos que en el estado actual de la ciencia, es muy aventurado pronunciar la palabra *imposible*.

En efecto, Mr. Thonlet fué el primero que el año de 1885, al abrir un curso de Mineralogía en un discurso inaugural, adelantó algunas ideas á este respecto, de las cuales transcribo aquí algunas tomadas de una revista científica:

"Todas las leyes relativas al reino mineral se aplican al reino vegetal, el cual, además de esas leyes, está regido por otras que le son especiales.

"Todas las leyes del reino vegetal son verdaderas para el reino animal, que, además de éstas, pone también otras que le son propias.

"Los progresos realizados por la ciencia hacen que resulten cada vez menos marcados los límites que separan á cada uno de los tres reinos; por manera que todo conduce á afirmar que el reino mineral se enlaza por grados á los otros dos reinos y que por consiguiente la materia es una.

"Manifiéstase en nuestros días una evolución de las ciencias

llamadas naturales hacia las ciencias físicas y químicas y de éstas hacia las ciencias matemáticas; la mecánica está destinada á llegar á ser, si no lo es actualmente, la condensación, la expresión última de toda ciencia que se aplique á la materia.

. . . .

"La ciencia debe poseer la impersonalidad, el vigor, la serenidad brutal del número."

Poco después M. Mario Pilo vino á confirmar las ideas vertidas por M. Thonlet en un trabajo que se titula "La Vita dei Cristalli; prime linee per una futura biologia minerale." En este trabajo traza su autor una lista de las analogías existentes entre el reino orgánico y el reino inorgánico, y de su comparación deduce la existencia de una biología mineral, haciendo ver que todos los ramos de estudios referentes á seres organizados pueden aplicarse á los seres que forman parte de la Mineralogía.

El primer cuidado de M. Pilo es definir la vida, la cual considera como el estado de integración de la materia cuando ésta, partiendo del estado simplemente molecular, llega á formar grupos más complexos, de constitución química y estructura determinadas, aptas para reaccionar sobre el medio ambiente para asimilarse los elementos de éste que particularmente le convienen. Tenemos, pues, que dentro de esta definición los minerales *viven.*

Veremos ahora que desde el momento en que un *un individuo* es un compuesto químico determinado y bajo una forma lo mismo, gozan de igual individualidad que los seres orgánicos, no sólo cuando revisten la forma cristalina, sino aun en estado amorfo, relacionándose éste con el estado cristalino por una serie de gradaciones no interrumpida, cada una de las cuales presenta sobre la anterior una complicación de las propiedades físicas. No se interrumpe la cadena que facilita el paso del animal á la planta, de la planta al cristal y del cristal al cuerpo amorfo.

Considerando, pues, el *individuo mineral* como un compuesto químico definido, notaremos á su vez que la noción de *especie* es

más clara en mineralogía que no en biología por ser más sencilla.

"El estudio de la estructura de los animales es la anatomía comparada inorgánica—dice M. Thonlet—y cuando los cristalógrafos miden ángulos y refieren la variedad infinita de los diversos sólidos á tipos geométricos regulares y los clasifican en algunas de las seis categorías que son los sistemas cristalinos, hacen obra de anatómicos."

El cristal jamás aparece súbitamente, como no aparecen tampoco un animal ó una planta, y pasa por lo tanto por un estado *embrionario*. ¡Quién sabe si la embriología inorgánica no arrojará algún día una luz inesperada sobre la embriología orgánica! "Ya MM. Momcier y Vogt—dice M. Thonlet—han imitado por medio de sales inorgánicas que reaccionaban una sobre otra, las formas de las células organizadas." Más analogías todavía: Los experimentos de hiper-saturación demuestran la acción de continuidad ejercida por el padre sobre el descendiente que le es semejante, y las "condiciones de existencia" son, ya que no idénticas, cuando menos comparables para todos. Sumergido en una disolución, el cristal *crece* asimilándose las partículas que le convienen; aun allí se realiza la lucha por la vida "comiéndose los cristales gordos á los cristales pequeños"—según la frase gráfica y profunda de Sainte-Claire Deville.

Otro carácter común á los seres orgánicos y á los seres minerales son las *enfermedades*. Hay, en efecto, una nosología mineral, como hay una nosología botánica y una nosología zoológica. ¿No se conoce acaso así en unas como en otras una tendencia á la curación, es decir, al retorno, al estado de equilibrio primitivo desde el momento en que ha desaparecido la causa del mal, con la condición, empero, de que el desvío de esta posición de equilibrio no haya sido demasiado considerable? Pueden citarse, como pruebas de ello, las numerosas experiencias de mutilaciones de cristales estudiadas por diversos autores sobre el bimalato amónico raspado con la lima, el nitrato de plomo, la sal marina, el clorhidrato de amoniaco, etc.; los cristales de alum-

bre de potasa blanco, mutilados siguiendo ciertas direcciones y sumergidos nuevamente en una disolución coloreada de alumbre de cromo, cicatrizan sus heridas antes de emprender otra vez el desarrollo interrumpido, cuyo fenómeno se hace visible por la diferencia de color de las dos sales isomorfas. Finalmente, los cristales encorvados, retorcidos, deformes, monstruosos, que se separan de la regla por motivos casi siempre desconocidos, pero que la ciencia ya descubrirá, constituirán, con sus deformaciones, el objeto de una Teratología mineral.

Estos Sres., Pilo y Thonlet, llegan hasta admitir fenómenos de atavismo y aun sostienen la existencia de una geografía mineral, citando como ejemplos, que, la isla de Elba es la patria por excelencia del hierro oligisto; la India, el Brasil y el Sur de Africa lo son de la salgema y los diamantes; la California y la Australia del oro; la Siberia, de la malaquita; la Islandia del espato de Islandia, etc.

Muchos autores han señalado ya la imposibilidad de asignar al reino animal ó al reino vegetal ciertos seres que, como los zoófitos y los infusorios participan de caracteres de uno y otro. No trataré de dilucidar todas estas cuestiones, problemas aún oscuros en el dominio de la ciencia, y que sólo talentos profundos y eruditos y al mismo tiempo observadores y experimentadores resolverán algún día.

Como quiera que sea abrigo la opinión de que, á pesar de todo, la división de la Naturaleza en tres reinos, mientras los adelantos de la ciencia no la deseche en un terreno positivo, no hipotético, es la más acertada, la más filosófica y la más natural hasta ahora.

* * *

Antes de principiar el cuerpo de este trabajo, creo conveniente establecer algunas nociones generales y definiciones que han de ser de alguna utilidad en el curso de este escrito.

La Agricultura es un conjunto de ciencias y artes que tienen por objeto la explotación de todas las industrias que pueden ejercerse en los campos y tengan un marcado sello rural.

La industria predominante y que la caracteriza profundamente, es el cultivo de ciertos vegetales, que vienen á ser la materia prima explotable; la tierra la máquina creadora de estos productos, y el hombre la fuerza motriz de esta máquina, ayudado además de los animales.

Esta industria recibe el nombre de arte agrícola ó fitotecnia.

Necesita para su mejor aprovechamiento, del conocimiento de la

Agronomía, que es la que da las leyes y principios científicos en que debe apoyarse la Agricultura racional, y que puede dividirse en:

Geología agrícola, que da el conocimiento de los materiales constitutivos de los terrenos.

Mecánica agrícola, que enseña el uso de los instrumentos apropiados para el cultivo y su manera de obrar en el terreno.

Botánica y Zoología agrícolas, que indican y estudian las especies animales y vegetales que el labrador puede aprovechar para su explotación, ó combatir y desechar por ser nocivas, dañinas ó perjudiciales.

Meteorología, ciencia necesarísima para dar una idea, aunque sea aproximada, de la climatología de una región y sin la cual nunca podrían obtenerse resultados seguros.

Economía rural, que da los principios económicos á que debe sujetarse una explotación, y que viene á constituir el coronamiento de todas las anteriores ciencias.

Como se comprenderá no son estas las únicas que el agricultor científico necesita conocer, pues le son indispensables la Topografía, Hidromensura, Microbiología, Veterinaria, Administración, Arquitectura rural, etc., que no son menos importantes que las otras, además de las ciencias fundamentales de éstas, como la Química, Física, Botánica generales, etc., etc.

Las demás industrias ó artes son:

Drenage y riegos, ó sea arte de desecar los terrenos pantanosos ó demasiado húmedos, y de irrigar los secos ó faltos de humedad.

Tecnología agrícola, ó sea industrias que se pueden ejercer en los campos ó que se derivan directamente de la Agricultura, como fabricación de vinos, aguardientes, azúcares, vinagres, esencias, materias combustibles; extracción de fibras, de materias colorantes y otras muchas que sería largo enumerar.

Zootecnia, que enseña los medios, ayudada de la Higiene, para la cría, explotación, mejoramiento, etc., de los animales útiles al hombre, como el caballo, la vaca, el puerco, la gallina, la abeja, el gusano de seda, la grana, etc.

La Fitotecnia se divide en:

Cultivos especiales ó grandes cultivos, que se refieren á las plantas económicas, industriales, forrajeras, etc.

Horticultura ó pequeños cultivos: éstos se refieren propiamente á las plantas de hortaliza.

Floricultura, de las plantas de ornato, formación de jardines y parques, etc.

Arboricultura, de los arbustos ó árboles frutales que se prestan á una gran explotación, como la vid; y por último, la Selvicultura, que trata de la explotación entendida y razonada de las maderas, su corte, su conservación, etc.

Como se ve, todo este programa es demasiado extenso y se liga con la mayor parte de los conocimientos humanos. Así es que, al tratar de los tres reinos de la Naturaleza, no tengo la loca vanidad de pretender hablar de todas las utilísimas aplicaciones que tienen en la ciencia y en la industria; pues no yo, que mi notoria incapacidad me inutiliza para ello, sino talentos superiores fracasarían indispensablemente, á menos que poseyeran la mayor parte de los conocimientos de la humanidad, lo que es inadmisible.

Por lo tanto en este trabajo ensayaré una simple enumeración de sus relaciones con la ciencia agrícola que es la que profeso, y en relación con mis escasos conocimientos.

APUNTES ESTADÍSTICOS

SOBRE

EL DISTRITO DE ARIO,

ESTADO DE MICHOACAN,

ESCRITOS

POR JUAN MEDAL.

socio corresponsal en Pátzcuaro.

SUMARIO.

Consideraciones generales sobre el Distrito de Ario. — Reseña histórica de sus pueblos, su industria y su comercio.—Nomenclatura de sus ranchos y haciendas.—Enumeración de sus maderas y plautas.—Itinerario de sus caminos, costos de fletes y precios de sus efectos de primera necesidad.—Rendimiento anual de sus productos agrícolas.—Tarifa de precios para los mensajes telegráficos.—Días de entrada y salida de correos.—Nivelación sobre el declive de su terreno, desde Ario hasta las costas del mar Pacífico.—Proyecto de un camino carretero entre Ario y el Paso de las Balsas.—Conclusión.

Está situado al S. O. de Morelia; linda al E. con los Distritos de Tacámbaro y Huetamo; al N. con los de Pátzcuaro y Uruapan; al O. con los de Apatzingán y Coalcomán; y al S. con el Estado de Guerrero, sirviendo de línea limítrofe en su mayor parte, el caudaloso río de Las Balsas.

Este Distrito, tanto por su extensión territorial, que está comprendida desde los 18° á los 19° 10′ latitud Norte, como por sus muchas producciones naturales y grandes elementos de explotación, forma uno de los más importantes de los quince en que está actualmente dividido el Estado de Michoacán.

Según los cálculos más recientes y mejor justificados, la superficie de este Distrito se considera en 323 leguas cuadradas, siendo por consiguiente la área de su territorio mayor que el cuadrado que resultaría de dividir toda la extensión de Michoacán (3,466 leguas cuadradas) en quince partes iguales para distribuir regularmente la magnitud de sus Distritos. Sin embargo, en nuestro concepto, parece ser este cálculo relativamente menor al de la verdadera extensión de la superficie territorial del mencionado Distrito.

El número total de habitantes con que cuenta es de 29,180 divididos de la manera siguiente:

Municipalidad de Ario	12,522
Idem de la Huacana....................	13,328
Idem de Nuevo Urecho	3,330
Censo total........	29,180

Comparando este censo con el que hemos podido formar de datos particulares, podemos asegurar que el número de habitantes es más de 32,000; caracterizados cerca de las dos terceras partes de raza indígena, y la otra de raza mezclada, y un pequeño número de extranjeros.

Tomando como base estos datos, fijaremos para cada legua cuadrada, por término medio, 90 habitantes. Esta división hace ver cuán desiertas se hallan las comarcas del Distrito, y lo indispensable que se hace una colonización en ellas; tanto más cuanto que si á esto agregamos la deducción hecha de los habitantes congregados hacia la parte Norte, como los que se encuentran en los pueblos de las Municipalidades, el número es aun más reducido, para cada legua cuadrada, y de aquí esas incultas soledades que sorprenden vivamente al viajero, cuando baja de Ario hacia las costas.

Su aspecto físico es de lo más variado que puede hallarse en todo el Estado, por la forma de hermosos bosques, los que, en-

galanados por una vegetación tropical que siempre se admira en la zona cálida, bajo el panorama de esmaltadas campiñas, entrecortadas por inmensas moles graníticas y regadas por cristalinos arroyuelos, que le dan una perspectiva fantástica y arrebatadora á lo accidentado de su suelo, donde se desarrollan y crecen, puras y lozanas, infinidad de plantas que bordan con sus diversos colores los dilatados valles y estrechas hondonadas, durante todas las estaciones del año; pues jamás el invierno hace sentir sus rigores sobre la primavera que reina en los campos. Esto hace que el agricultor, depositando en el seno de la tierra las semillas á cuyo cultivo se dedica, espere confiado el fruto de una cosecha rica y abundante.

No es menos admirable la forma caprichosa de su topografía, caracterizada especialmente por numerosas ramificaciones de montañas y pequeñas cordilleras que lo cruzan en todos sentidos; pero afectando más generalmente una disposición paralela al eje principal de la inmensa cadena de la cordillera occidental de la América (conocida aquí con el nombre de Sierra Madre), cuya dirección va de NO. á SE. y se extiende á lo largo del litoral del Distrito, á distancia de 15 leguas unas veces, y otras aproximándose hasta ser bañada por las encrespadas olas del mar del Sur, para internarse luego en esta misma dirección al Estado de Guerrero.

Igualmente la forma de sus valles es muy irregular, por lo común son poco extensos y se alargan formando estrechas cañadas al pié de elevadas montañas, que siguiendo un sistema constante en su disposición, dejan formar estos bajíos á donde las aguas de las vertientes que descienden de la parte Norte del Distrito, van á fertilizarlos para después perderse por varios puntos en los ríos de Tepalcatepec y el Marqués, afluentes los más considerables, en el Sur de Michoacán, del caudaloso río de Las Balsas, que baja rápidamente hacia la bahía de Petacalco, bifurcándose poco antes de llegar á ella, para volver luego á reunirse y desembocar por la barra de Zacatula, en el grande Océano. La importancia de este río, por el volumen considerable de

sus aguas, y la extensión que recorre de 164 leguas, ha sido objeto de trabajos especiales de varias Comisiones que le han visitado á fin de adquirir un conocimiento científico y práctico respecto á la posibilidad de su navegación.

Los informes rendidos por la Comisión de Puebla, en 1850, fueron del todo favorables respecto de este interesante proyecto; pero los trabajos de la que en 1870 fué enviada por el Ministerio de Fomento para reconocer el mismo río, fueron contradictorios á los de la primera. Sin embargo, después de un pequeño examen de ambos informes, se puede ver con extrema claridad, lo infundado de algunos datos emitidos por la última de las citadas Comisiones.

En nuestro viaje por las márgenes del río, y después de haber rectificado y hecho algunos estudios comparativos, pudimos asegurarnos de que la navegación sería practicable desde el paso de Las Balsas hasta la barra de Zacatula, si para esto se hubiere precisado con más exactitud las dificultades que presenta el espacio de 26 leguas que hay entre estos dos puntos, y de los lugares donde se forman las temidas *rápidas* de que hacen mención las Comisiones. Si atendemos á la vez á la enorme cantidad de agua, 132 bueyes, 12 surcos, con que este río desemboca en el mar, fácil será comprender que el más ligero desnivel en su lecho, puede ocasionar esas rápidas, conocidas allí con el nombre de *remolinos.* Además, en este mismo trayecto, hay que considerar el Salto de Zacatula (San Antonio), cuyos detalles serían largos y ajenos al plan de nuestros estudios: por lo mismo, sólo nos concretaremos á indicar que el presupuesto para obviar este inconveniente ascendería á una corta cantidad.

Como hemos dicho, los ríos afluentes del de Las Balsas, son el del Marqués y Tepalcatepec. En cuanto á las demás vertientes que se encuentran en el Distrito, son dignas de mencionarse las siguientes: la de Araparícuaro, la de la Zanja, la de la Playa, la de Turíran y Tunácuaro, de las cuales muchas de ellas sirven actualmnnte de motores de molinos de trigo y de caña.

Su litoral se halla completamente desierto, no obstante es-

tar configurado en parte por grandes planicies accidentadas que van á terminar al pié de la línea ondulada de la cordillera occidental á que antes nos hemos referido; en otras por inmensos promontorios de escarpadas rocas que se internan á grandes distancias en el mar, formando radas que favorecen el arribo á sus costas de pequeños buques que se albergan á éstas, de tiempo en tiempo, para exportar maderas finas de construcción, plantas medicinales y otros productos útiles á las artes y de fácil consumo en los mercados europeos. Es de notarse, y muy especialmente entre estas radas, la bahía de Petacalco, que aunque no está comprendida en el litoral del Distrito, no obstante nos ocuparemos de ella por estar situada inmediata á la barra de Zacaluta, y por ser el punto más interesante en que se apoyó el proyecto de la navegación del río de Las Balsas. A pesar de esto, la Comisión de 1870 ha negado su existencia, emitiendo aserciones poco verídicas. Si ciertamente esto fuese un hecho, á nosotros nos sería permitido negarlo igualmente; pero sólo llamaremos la atención del viajero sobre este asunto de la mayor importancia para la Geografía del país, á fin de que si alguna vez se halla en este lugar, rectifique esta opinión, apoyada por otras personas de bastante autoridad y competentes en la materia, que la han visitado.

Así como la fisonomía topográfica influye de una manera directa en el conocimiento de un país, no es menos necesario examinar la naturaleza geológica de su suelo para formarse idea más exacta y completa de él. Ahora bien, hablaremos de esta última después de lo que hemos dicho de la topografía del Distrito.

La estructura geológica de su suelo ofrece varias formaciones de naturaleza diversa, cuyos caracteres aun no están suficientemente determinados por los naturalistas; pero tenemos á la vista el estudio hecho por la Comisión minera que en 1857 bajó á explorar estos lugares, y del cual extractamos los siguientes datos. Partiendo de las planicies que rodean el volcán del Joruyo hacia Churumuco, se atraviesa un terreno volcánico pa-

ra entrar en otro de pórfido que alterna con capas basálticas, hasta tocar con una grande extensión de rocas graníticas que van á terminar á las márgenes del río de Las Balsas.

Partiendo del mismo punto, en dirección cada vez más divergente hacia Sinagua, el terreno está cruzado de enormes moles graníticas cubiertas de capas arenosas que hacen muy penoso el camino. Esta parte del Distrito, apenas estudiada, abraza un cuadrilátero cuyo lado mayor es de 16 leguas y de 7 el menor.

En cuanto á sus explanadas, podremos decir que están formadas por capas de terreno sedimentosas ó de transición, que alternan unas con otras, siendo de espesor diferente y compuestas de arcillas, desperdicios orgánicos, mezcladas con bases de cal, de alumina, magnesia y fierro, siendo este último el que predomina en ella.

Así, pues, tenemos en primer término una capa de tierra vegetal (tupura), cuyo espesor varía de una ó dos varas; inmediata á ésta se le sigue otra de consistencia gredosa que se halla caracterizada por su mayor cantidad de arcillas ferrosas (ocre) ó silicosas, y la tercera es casi imposible determinarla de una manera precisa por ser su estructura excesivamente variable; y cuando ésta suele faltar por completo, entonces las rocas de formación primitiva se aperciben al terminar el espesor de las dos primeras. La perfecta simetría con que estas capas se hallan distribuídas sobre la superficie de alguna de las planicies, es muy notable por seguir una línea más ó menos inclinada hacia el horizonte, de tal manera que su espesor cambia también con la diferencia de nivel. Esta disposición del terreno es utilizada por los agricultores para preparar las siembras de riego, en las que es tan necesario este declive para dar fácil corriente á las aguas que lo fertilizan.

Las cimas de las montañas y de las pequeñas cordilleras, están cubiertas de tierra-turba que se forma bajo la influencia de la humedad del suelo de los follajes y desperdicios vegetales, desprendidos constantemente de los ramosos tallos de los corpulentos árboles que se producen en sus superficies.

Las márgenes de los ríos y de los arroyos se encuentran cubiertas por una capa de aluvión mezclada con pequeños fragmentos de silicato de sosa, potasa y ácido silícico. Aquella, en la estación de las grandes avenidas, es arrastrada hacia las planicies donde queda esparcida, convirtiendo muchas veces los terrenos compactos en porosos y haciéndolos por este medio propios para su cultivo.

Quédanos solamente para terminar este punto, dar una ojeada al célebre volcán del Joruyo, del cual nada tenemos que manifestar de nuevo acerca de este raro fenómeno de la geología moderna, después de las detalladas descripciones que de él han hecho el ilustre Barón de Humboldt, el historiador Clavijero, el jesuita R. Landivia y otros muchos viajeros. Pero como no siempre es fácil tener á la mano estas obras para consultarlas, por tal motivo nos proponemos bosquejar la historia del referido volcán, aunque sea á grandes rasgos, sirviéndonos para ello de los escritos de los autores ya citados; lo cual vendrá á completar la idea general del Distrito de Ario, y servirá para facilitar el conocimiento de tan notable fenómeno en la geología del país.

Al Sur de Ario, á distancia de diez á doce leguas, y al E. del pico de Tancítaro, se halla el volcán del Joruyo, el cual fué formado la noche del 29 de Septiembre de 1759, en terrenos de la hacienda de San Pedro. Los que fueron testigos oculares de este acontecimiento geológico, desde la colina de la Agua Zarca, situada sobre el camino de la costa, así como de otros puntos, aseguraban haber visto abrasarse un espacio de más de media legua cuadrada, por las llamas que salían del lugar donde se formó el volcán, como también lanzarse al aire infinidad de piedras candentes á alturas prodigiosas y descender después en forma de tupida lluvia; y que al través de una espesa nube de cenizas y escorias iluminadas por el fuego volcánico, les parecía observar que la costra reblandecida de la tierra se levantaba sobre el nivel antiguo del llano de Cuiratimba. El río de este lugar y el de San Pedro, lanzados fuera de su lecho, se precipitaron en las

12, 312.

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo II. — Cuaderno núm. 7.

ENERO DE 1889.

SUMARIO.

On prie de vouloir bien établir l'échange.

Adresse: *Sociedad Científica "Antonio Alzate,"*

México.

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,

(Avenida 2 Oriente, núm. 726).

1889

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE"

FUNDADA EN OCTUBRE DE 1884.

Presidente Honorario perpetuo,

Profesor D. Alfonso Herrera.

Junta Directiva para 1889.

Presidente. D. Camilo González.
Vicepresidente. Ing. D. Guillermo B. y Puga.
Primer Secretario. D. Julio Peimbert y Manterola.
Segundo Secretario. Prof. D. Francisco Barradas.
Tesorero. D. Agapito Solórzano y Solchaga.
Bibliotecario. D. Enrique Mattern.

Comisión de Publicaciones.

D. Guillermo B. y Puga y D. Juan Orozco y Berra.

Socios Honorarios.

D. José G. Aguilera, D. Angel Anguiano, D. Mariano Bárcena, D. Melchor Calderón, D. Manuel M. Contreras, D. Gilberto Crespo y Martínez, D. Isidoro Epstein, D. Leandro Fernandez, D. Manuel Fernández Leal, D. Fernando Ferrari Pérez, D. Antonio García y Cubas, D. Alfonso Herrera, D. Ramón Manterola, D. Manuel Martínez Gracida, D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, D. Juan Orozco y Berra, D. Antonio Peñafiel, D. Miguel Pérez, D. José Ramírez, D. Santiago Ramírez, D. Francisco Rodríguez Rey, D. Jesús Sánchez, D. Manuel Urbina, D. Manuel M. Villada.

D. Gregorio Barroeta, *San Luis Potosí;* D. José A. y Bonilla, *Zacatecas;* D. Enrique Cappelletti, S. J., *Puebla;* D. Vicente Fernández, *Guanajuato;* D. Reyes G. Flores, *Guadalajara;* D. Aquiles Gerste, S. J. *Puebla;* D. Benigno González, *Puebla;* D. Carlos F. de Landero, *Guadalajara;* D. Mariano Leal, *Leon;* D. Nicolás Leon, *Morelia;* D. Aniceto Moreno, *Orizaba;* D. Silvestre Moreno, *Orizaba;* D. José N. Rovirosa, *San Juan Bautista;* D. Pedro Spina, S. J., *Saltillo;* D. Miguel Velázquez de León, *Hacienda del Pabellón (Aguascalientes);* D. Luis E. Villaseñor, *Veracruz.*

Dr. Juan Félix, *Leipzig (Alemania);* Dr. Juan Lenk, *Würzburg (Alemania);* Gral. D. Vicente Riva Palacio, *Madrid (España).*

Socios Corresponsales.

D. Guillermo Brockmann, *Pachuca;* D. Juan B. Calderón, *Chihuahua;* D. Juan Cerdio, *Tapachula;* D. Manuel Coria, *Uruapan;* D. Alberto P. Maldonado, *Rio Blanco (Querétaro);* D. Carlos Mottl, *Orizaba;* D. Hermenegildo Muro, *Pachuca;* D. Enrique Orozco, *Puebla.*

grietas inflamadas, y bajo la influencia de este agente, sus aguas eran descompuestas en sus elementos químicos y avivaban más el fuego de la llanura.

En la parte accidentada del terreno se formaron pequeños conos volcánicos á los que llamaron *hornitos*, porque de la boca de éstos salía una columna de humo. El Sr. Humboldt observó en ellos, poco tiempo después de la erupción, una temperatura de 96.° Últimamente hemos practicado las mismas experiencias en algunos de los mencionados conos, y hemos obtenido una temperatura de 50 á 60° en el termómetro centígrado.

Este hecho demuestra que el calor central ha disminuído mucho: debido á esta causa no se observan ya las columnas de humo de que nos habla el Sr. Humboldt en su obra titulada: *Ensayes políticos sobre la Nueva España*, como tampoco de una manera precisa la existencia de las corrientes subterráneas del fluído hirviente, debido acaso á la misma causa ú otras para nosotros desconocidas.

La posición geográfica del referido volcán está comprendida entre los 18° 53′ 30″ latitud Norte, 2° 23′ 27,″ 2 longitud occidental (Lejarza.) Esta situación del Joruyo se halla determinada dentro de la zona volcánica que el Sr. Humboldt considera desde los 18° 59′ á los 19° 17′ latitud lineal, en la cual están situadas todas las cumbres del Anáhuac, que se elevan más arriba de la región de las nieves perpetuas. Es de presumirse que los cráteres apagados de los volcanes de Cutzaróndiro, en el Distrito de Tacámbaro, dieron origen al que nos ocupa, pues se hallan en la misma línea en que están colocados el de Puebla, el de Toluca, el pico de Tancítaro y el volcán de Colima. Por tradición sabemos que los volcanes de Cutzaróndiro estuvieron en actividad algún tiempo antes de que se formase el del Joruyo; y según la opinión de varios geólogos, se cree que habiéndose obstruído la comunicación directa de las corrientes subterráneas de estos cráteres, fueron dirigidos á formar el volcán á que nos referimos, el cual dista de aquellos próximamente 15 leguas.

Al presente su actividad no se manifiesta enérgica, y podríamos decir, por lo mismo, que se ha extinguido por completo, pues no se le ve arrojar humo, ni cenizas, ni escorias de ninguna especie, sino muy rara vez. Los temblores ocasionados por él son muy raros y de ninguna importaucia, haciéndose sentir, por lo regular, al acercarse la estación pluvial. Quince ó veinte días antes de las primeras lluvias se dejan oir fuertes ruidos subterráneos á inmediaciones del volcán, notándose perfectamente en la Villa de Ario. En los días en que la atmósfera se halla saturada de humedad, se advierte sobre la cima del volcán una pequeña columna de vapor acuoso, á juzgar por su aspecto físico. Esta se forma por las corrientes cálidas que irradian constantemente del centro de su cráter hacia el ambiente. Este fenómeno tan común, ha sido varias veces la causa de interpretaciones equívocas para presagiar una nueva erupción.

Las muchas versiones populares relativas al origen de la formación de este volcán, las cuales hemos oído referir, nos precisa aclarar este punto, á fin de no extraviar la idea de él.

Se asegura que pocos meses antes de la erupción, el Sr. D. José M. Pimentel, dueño de la hacienda de San Pedro Joruyo, en la citada época, fué advertido por el administrador de la misma finca, de que en la cañada de Cintumba se oían ruidos subterráneos parecidos al de un un torrente de agua caudaloso, y de que se sentían ligeros temblores en dicho lugar.

Al principio el Sr. Pimentel no dió grande estimación á este aviso; pero viendo que era confirmado por todos los operarios que trabajaban en dicha hacienda, determinó ir personalmente á convencerse de esta verdad. Al efecto, salió de Pátzcuaro, ciudad donde residía entonces, en los primeros días de Marzo de 1759 para dicho punto. Inmediatamente á su llegada fué en compañía de varias personas á visitar el sitio donde se observaban los ruidos subterráneos, y convencido de la existencia de ellos, mandó excavar aquel terreno para aprovechar el agua que creía haber en su interior; pero á una profundidad de más de tres varas se comenzó á notar que el terreno estaba hueco y for-

mando una bóveda que se sentía cimbrar en un espacio considerable. Esta circunstancia fué suficiente para inspirarle temor y desistir de su empresa. Un mes después de haber practicado esta excavación se empezaron á sentir repetidos temblores, percibiéndose un olor de hidrógeno sulfurado que molestaba mucho á los habitantes de la hacienda.

El Sr. Pimentel creyó de su deber dar cuenta á las autoridades de Pátzcuaro de las circunstancias de este hecho, quienes encomendaron desde luego el reconocimiento de estos terrenos al Padre Ignacio Molina (Jesuita conocido entonces por su vasta instrucción), el cual declaró inmediatamente que aquellos lugares eran peligrosos, porque si los temblores continuaban sucediéndose, era de temerse se formase una abertura volcánica. La opinión de este sabio jesuita fué confirmada en breve por la exactitud de los hechos, pues los temblores se repitieron cada vez más fuertes durante el período de varios meses, hasta la noche del 29 de Septiembre de aquel mismo año, en que se verificó la erupción.

En el espíritu vulgar persiste la creencia de que la causa de este fenómeno, fué porque unos misioneros capuchinos que predicaban en esos lugares á principios del mismo año de este acontecimiento, irritados porque no habían sido recibidos como ellos lo deseaban (es decir, de una manera suntuosa), maldijeron los terrenos de la hacienda de San Pedro Joruyo y predijeron lo que más tarde había de suceder, apoyándose para esto en causas puramente naturales y que ellos conocían perfectamente. Esta predicción la pintaron de una manera fantástica y aterradora ante la ignorancia de aquellos sencillos y pacíficos habitantes. Este supuesto anatema encerraba á la vez dos grandes períodos por los cuales habían de pasar los campos de la hacienda. En primer lugar, que sus fértiles campiñas se verían desbaratadas por el fuego abrasador que saldría de las entrañas de la tierra, por torbellinos de lava candente y por horribles terremotos. En segundo, que después de esto se enfriaría á tal grado el aire, que las montañas que la circundaban se cubrirían de nieves perpetuas.

En cuanto á la primera parte de este anatema, fué ya un hecho incontestable; en cuanto al segundo, este fenómeno será verdaderamente extraordinario si se toma en consideración la altura del volcán sobre el nivel del mar, que es de 1,300 metros, y con poca diferencia la de las montañas que le rodean; su distancia á la costa que es de 32 leguas, su posición geográfica tan próxima al Ecuador; su situación topográfica y la comunicación cercana á los demás volcanes de la República, cuya distancia menor es de 42 leguas. La reunión de todas estas causas hacen imposible llegar á concebir la realidad de este fenómeno.

El honor de haber sido este volcán estudiado á principios de este siglo por el ilustre Barón de Humboldt, hace que algunos Cónsules alemanes vengan á visitarlo para consagrarle un recuerdo de admiración y respeto al querido genio de su sabio compatriota.

La climatología del Distrito abraza en lo general todos los climas, cuya determinación está muy lejos de ser rigurosa por la falta de un estudio especial de éstos; pero atendiendo solamente á las producciones vegetales que se recogen en su suelo, podemos hacer la división de su clima en dos grandes zonas: la primera es más extensa que la segunda; su temperatura media anual es de 23 á 28°, y de 12 á 17° la de la segunda, tomando para esta consideración datos parciales.

La zona cálida se extiende en su mayor parte hacia el Sur, comprendiendo toda la tierra caliente del Distrito y con ésta el conjunto de las producciones naturales propias de estas regiones, cuya lista puede verse al fin.—La zona templada se extiende en una dirección de SE. á NO., formando una dilatada línea de vegetación bien distinta de la que se produce en la otra. La proximidad de estas dos zonas es notable para quien las admira; pero más comunmente sorprende en ésta ver cómo dos ó

más plantas de una misma familia, pero de climas diferentes, se las ve hermanarse y nacer juntas en un mismo sitio. Tales son el trigo y la caña de azúcar, pertenecientes á la familia de las gramíneas producidas en el valle de Ario, cuya altura es de 2,000 metros sobre el nivel del mar y se halla comprendido en la zona templada.

Fuera de esta división general, existen muchas localidades con climas muy diferentes y por consiguiente propios para el cultivo de todas las plantas, y dudamos que haya alguna que no pueda ser aclimatada y reproducida en éstas. Como prueba de ello podemos citar los buenos resultados que dieron los plantíos de morera que se hicieron en 1842 y cuya planta fué traída de la China. En el año siguiente, cuando la empresa de la cría de gusanos de seda trató de propagar este interesante cultivo, fueron plantadas en las inmediaciones de la Huacana 200,000 estacas que igualmente dieron felices resultados en este Estado.

Los vientos que reinan durante el año apenas pueden considerarse como constantes, el del Norte que sopla por la mañana y algunas veces hasta el medio día; siendo muy variada la rapidez de su corriente, la cual está por lo común en relación directa con el estado de la atmósfera, de tal manera, que se siente frío húmedo ó seco, según que el aire esté más ó menos saturado de humedad. La rapidez de estos vientos es algunas veces el indicio seguro del cambio instantáneo que en su forma deben afectar las nubes poco después. Este caso puramente parcial observado en el valle de Ario, no se halla apollado por la certidumbre de una larga experiencia; por lo mismo no nos atrevemos á generalizarlo. El viento del Sur es menos rápido en su corriente, ésta es seca y cálida, dejándose sentir por la tarde ó antes de medio día. Bajo su influencia tiene lugar la formación de las nieblas en las planicies de la zona templada, principalmente cuando el higrómetro marca una saturación de 0,504 á la temperatura ambiente de 14 ó 12°.

El tiempo que estas nieblas se estacionan en las planicies de la zona templada es muy variable, lo cual depende de la densi-

dad de éstas que es más ó menos considerable, según que las hayan precedido días de lluvia ó de sequía. Es de advertirse como conclusión de este fenómeno acuoso, que al disiparse las nieblas dejan las cimas de las montañas cubiertas de nieve durante algunos días, como se observa en el pico de Tancítaro que está al Poniente de Ario, cuya altura es de 3,665 metros sobre el nivel del mar (Linares). Los campesinos de aquellos lugares tienen como signo exacto para prever que las *cabañuelas* de los meses de invierno no se efectúan, cuando el pico de Tancítaro ha sido cubierto por las nieves, sin que las hayan precedido nieblas.

No siéndonos aún bastantes las conocidas modificaciones que estas corrientes sufren por lo accidentado del terreno, la proximidad del mar y la influencia de las mareas, hemos hecho abstracción de estas causas para establecer la dirección de estos vientos como constantes.

En la zona cálida pudimos notar que los vientos apenas son sensibles durante el día, por lo que el calor es sofocante y abrasador; pero se apercibe al acercarse las horas crepusculares un viento frío, porque las capas inferiores de la atmósfera comienzan á desequilibrarse, por el descenso que experimenta la temperatura ambiente y la rapidez de las corrientes de aire que la refrescan, activando la irradiación del calor hacia las nubes.

Las brisas del mar hacia las costas sufren muchas alternativas por la proximidad de la cadena montañosa de la Sierra Madre, como también por el poder diatérmico de las playas.

Los vientos del Este y del Occidente son más variables y siempre vienen acompañados de lluvias ó *aguas nieves* que se estacionan durante ocho ó quince días en la estación de invierno.

Las generalidades poco detalladas que sobre la climatología del Distrito acabamos de indicar, están muy lejos de llenar las condiciones indispensables de este ramo, por lo insuficiente de los datos.

El reino mineral aunque profuso en sus riquezas, no ha sido hasta hoy explotado sino en pequeña escala, no obstante de que varias compañías mineras han reconocido en distintas épocas gran parte del suelo metalífero del Distrito, rindiendo informes muy favorables de él. Esto ha hecho que la agricultura, el comercio y el progreso de la población de este Distrito, haya dejado de prosperar por falta del impulso que el ramo de minería podría dar á estas comarcas, tan ricas por sus minas en estado virgen, y por los grandes elementos de vida para el agricultor que llega á cultivar este suelo feraz y productivo.—En la actualidad parece que despierta ya el espíritu minero en la Municipalidad de la Huacana, y más bien es fácil creer que los habitantes de ella, recordando los buenos resultados que dieron en tiempo del Gobierno Español las minas de cobre que se explotaban en esa Municipalidad, hace que hoy beneficien algunas de ellas aunque en pequeño, por falta de capital.

Las minas de cobre que hay en el Distrito y que están abandonadas son:

Inguarán, La Concepción, El Presidio, San Luis, San Anastasio, San Cristóbal, La Salud, San Juan, El Purgatorio, China y Pananque.

En explotación las siguientes:

El Socorro, La Providencia, El Puerto, La Gloria, San José, San Rafael, Camacho, La Laja, La Cruz, El Basurero, La Zarande, Guachupe, San Pedro, San Valentín, San Antonio, Tachinulas, Aranzuzo, El Tajo, El Alcalde, Los Angeles, Las Animas, Los Coyotes, El Puerto, Tamácuaro, El Remate, La Minita, Piedra Larga, El Pedernal, El Refugio y El Olvido.

De plata las siguientes:

Potrerillos, San Antonio y La Estrella.

En la Municipalidad de Nuevo Urecho se encuentran las tres siguientes:

Apupátaro, Cicato y una de cobre en los terrenos de Santa Efigenia.

Existen otras muchas de plata, cobre y estaño que no se han explotado.

En la tenencia de Churrumuco existen las siguientes:

Magapito, El Puerto y Coyotes.

En la congregación del Carrizal existen muchas vetas metalíferas que no se han explotado.

Últimamente se ha asegurado la existencia de placeres de oro en las márgenes del río del Marqués, sin que de una manera positiva se haya confirmado esta noticia.

De la Municipalidad de Ario sólo hemos visto muestras de fierro extraídas de minas antiguas del cerro de San Miguel.

De los terrenos de la hacienda de Chuen y Araparícuaro nos remitió el Sr. Mora unas muestras de hulla pulverulenta y grasa, la cual en nuestro concepto, es una mezcla de turba y tierra vegetal.

Inmediato á Zacatula se nos aseguró que hay un criadero de carbón de piedra, así como también la existencia de otros sobre la falda de la cordillera de la Sierra Madre; pero no obstante las minuciosas investigaciones que hemos practicado en estos puntos donde habíamos sido informados que se encontraba este precioso fósil, nada hemos hallado de esta importante producción durante nuestros viajes hacia la costa del Distrito.

Además, se encuentran muchas variedades de mármoles, principalmente en la tierra caliente, de donde los habitantes de ésta extraen la cal, por medio de la calcinación, para distintos usos.

Respecto al reino animal, es verdaderamente sorprendente para el naturalista ver distribuído en tan corto espacio de terreno un gran número de series zoológicas pertenecientes á distintas familias, y cuya enumeración sería interminable si nos propusiésemos inscribirla aquí; pero para llenar nuestro objeto creemos suficiente hablar de los más conocidos por los habitantes de esos lugares.

Tenemos en el orden de los mamíferos: el leopardo, el tigre, el lobo (esta especie es rara), el coyote, la zorra, el tejón, el ga-

to montés, el jabalí, etc. De los volátiles en el orden de los rapaces, tenemos: el buitre, el águila, el halcón, el gavilán, el buho ó tecolote, notables por su ferocidad y los perjuicios que hacen en los intereses de los campesinos.

También se encuentran muchas variedades de pájaros apreciados por la armonía de su canto y la variedad de colores de su plumaje. De estos tenemos el gilguero, el zenzontle, el gorrión, la calandria, el colibrí ó chupa-mirto (ave célebre en la historia de la dinastía tarasca), el papagayo, etc.

De las especies acuáticas que viven en las riberas de los ríos y en las playas del mar, existen muchas variedades que el cazador aprovecha como recurso alimenticio para su familia.

La emigración de las especies acuáticas nunca se observa en el Distrito, acaso por la falta de lagos y el clima ardiente de esta comarca; pero la emigración de las otras aves viajeras es casi siempre del Sur hacia el Norte, y se efectúa á principios de la Primavera ó á fines del Otoño.

El número de peces que se recogen en los ríos del interior del Distrito es muy considerable; pero es aún mayor el que se obtiene en las playas del mar y á tan poco costo, que sería un elemento de riqueza para la industria de los habitantes si se dedicaran á la extracción del aceite de hígado de bacalao, tan apreciado en las farmacias de la República.

También la del carey y la de una gran variedad de conchas, daría igualmente buenos resultados.

Los reptiles son muy abundantes en la parte Sur del Distrito, siendo algunos de éstos muy temibles por la actividad de su ponzoña. Frecuentemente se dan casos en que la mordedura de éstos ocasiona una muerte segura á los individuos que han tenido la desgracia de ser atacados por ellos.

La infinidad de insectos que igualmente abundan en esas regiones, causan mil molestias y penalidades á los transeuntes que visitan estos lugares.

Reseña histórica de los pueblos del Distrito.

El número de pueblos que cuenta el Distrito son cinco y una pequeña congregación. Las pocas noticias que hemos podido adquirir de la historia de éstos, nos permite delinear, aunque de una manera imperfecta, su origen y la época de su fundación; pues los documentos que podían dar luz sobre este particular, se han perdido por completo en medio de las continuas vejaciones que han sufrido estos pueblos durante las crisis políticas de las revoluciones que han asolado al país.

Además, estos pueblos como todos los del Sur de Michoacán, se distinguen en mucho de los demás del Estado por la diferencia de clima, de productos, de costumbres, de lenguaje y por su estado moral, el cual hablando relativamente es acaso peor que el que guardaban en los tiempos de la monarquía tarasca, porque desde la Independencia hasta el presente han sufrido una decadencia completa por el abandono en que han estado; pero felizmente el actual Jefe del Estado ha puesto un dique á este mal, promoviendo muchas mejoras materiales, entre ellas el establecimiento de varias escuelas de instrucción primaria, que es la fuente civilizadora de los pueblos.

ARIO DE ROSALES.

Villa y cabecera del Distrito de su nombre. La palabra *ario* significa en la lengua tarasca, *tempestad;* fué llamada así porque en el lugar donde se fundó eran en aquella época muy frecuentes estos meteoros durante la estación pluvial.

Los datos históricos declaran que cuando el Illmo. Sr. D. Vas-

co de Quiroga vino á pacificar el reino de Michoacán, fundó varias congregaciones de indígenas cercanas al lugar donde se halla la villa de Ario. Estas fueron las de Urapa, Las Cundas, San Miguel, Tunácuaro y Puentecillas que formaban la vicaría de Ario, perteneciente al curato de Santa Clara. Enseñando á los habitantes de las primeras el arte de tanar las pieles, y á los de las últimas el de la fundición de metales, principalmente del cobre, que se extraía de las minas de la Municipalidad de la Huacana. Estos dos ramos de la industria primitiva se hermanaron después cuando estos pequeños pueblos se reunieron para formar uno sólo en la villa de Ario, que entonces fué llamada Santiago Ario, nombre que llevó hasta el año de 1858 en que por decreto de la Legislatura del Estado, de fecha 4 de Marzo, se le concedió el de Ario de Rosales, para perpetuar la memoria del denodado insurgente Sr. D. Víctor Rosales, que sirvió con ardor la causa de la Independencia de la Nación en el recinto de estas comarcas, después de la Junta de Jaujilla, á la cual perteneció como digno miembro de ella, y después de haber sido perseguido tenazmente por los realistas de las inmediaciones de Zacatecas, volvió á Michoacán donde tomó parte en varias campañas, sufriendo una muerte heróica en 1816 en el rancho de Urapa (antigua congregación de indígenas), á tres y media leguas al S.E. de Ario.

La existencia de las congregaciones á que nos referimos nos ha sido fácil comprobarla, después de un detenido estudio de los vestigios que se observan todavía hoy en los ranchos de Urapa, de las Cundas y en un sitio entre Tunácuaro y Puentecillas al NO. del camino de Ario á Pátzcuaro. Llamó principalmente nuestra atención entre los antiguos restos de estos pueblos, las ruinas de templos católicos en cada uno de estos lugares. La fundación de estos pueblos no es debida como se cree, á los esfuerzos de los primeros franciscanos que vinieron con el rey Caltzonzin, poco tiempo después de la conquista, á reducir al cristianismo al reino de Michoacán; ni tampoco á los Nezahualpille y Ecuanguri (sobrino de Caltzontzin) que fueron enviados

con el mismo fin por el Obispo Zumárraga, por los años de 1531 y 1532. Así, pues, el fundador de ellos fué el Illmo. Sr. D. Vasco de Quiroga, que poco tiempo después fué nombrado visitador del país, quien logró con la dulzura de su carácter y con palabras de ternura y de paz, hacer volver á los indios á bajar de las montañas donde fueron á refugiarse después del horrible atentado de Nuño de Guzmán contra el desventurado rey Caltzonzin, último monarca de Michoacán, para establecerlos en congregación.

Igualmente hacia el Norte de la población, como en otros puntos, hay *Ayácatas* levantadas en medio de las llanuras que comprenden el extenso valle de Ario: el origen de estos monumentos primitivos ó sepulcros de los antiguos magnates de las tribus tarascas, están ya bien descifrados por la historia, y por lo mismo determinamos efectuar algunas excavaciones en éstas.

Por los objetos extraídos de allí, como por la forma de éstos y su fisonomía arqueológica, del todo semejante á los que se presentaron en la primera exposición de Michoacán, reconocimos que dichos monumentos habían sido edificados en tiempos muy remotos por las tribus tarascas para conservar la memoria de sus jefes; pues estas tribus poblaban entonces el Sur de Michoacán, las cuales se distinguieron en el siglo XVI por sus costumbres, su cultura, su industria en las artes mecánicas y por la armonía de su idioma rico en vocales; además, supieron sostener su monarquía independiente del Imperio Mexicano hasta la venida de los españoles.

Esta villa llegó á un alto grado de opulencia poco tiempo después de su fundación por la importancia de su comercio, la actividad de su industria agrícola, sostenidas entonces por fuertes capitales establecidos allí para exportar todos los productos de la tierra caliente. El número de ingenios (molinos de caña) establecidos en aquella época en las haciendas que lo rodean, era triple del que hoy existe.

Ario sufrió mucho durante la revolución de 1810; la población fué incendiada en su mayor parte por las tropas realistas:

los habitantes horrorizados por las tropelías de los soldados españoles, se dieron á la fuga emigrando en distintos puntos; pero la fatalidad quiso que un número considerable de vecinos fuera á refugiarse á un lugar de la hacienda de Santa Efigenia, llamado Barranca de las Animas, por la horrible carnicería que cometieron los realistas con la gente que allí se encontraba, no perdonando ni á los niños. Otros se trasladaron á la Barranca Honda, donde permanecieron algunos años para volver después al lugar antiguo de su residencia.

Este acontecimiento trajo consigo la pérdida absoluta de muchos capitales, la ruina de las familias y un cambio completo del comercio y la agricultura.

El capital de más de medio millón de pesos que los frailes Agustinos tenían situado en esta población, destinado al cultivo de caña, compra de cobre y elaboración de aguardiente, desapareció tan luego como la primera conspiración de la Independencia fué descubierta en Morelia por el alférez D. Agustín Iturbide en la casa de García Obeso (hoy del Sr. D. Pedro Gutiérrez). Formando por consiguiente la falta de este fondo, una crisis repentina entre los propietarios de fincas de campo, que no pudieron terminar sus siembras en ese año, ni tampoco cumplir los compromisos contraídos de antemano, para la exportación de estos productos.

El año de 1822 se reedificó esta villa y emigraron á ella todas las familias que se habían refugiado en las poblaciones y ranchos cercanos. Se le dió al plano de la población mejor simetría y rectitud á las calles, una forma regular á las manzanas; se dividió en dos ramas el brazo del arroyo de Tunácuaro que llega por el Norte de la población, siguiendo una la parte oriental y la otra la occidental, quedando así satisfechas las necesidades de los propietarios de huertas y solares. Esta división regular de la nueva villa de Ario hace que no conserve de la antigua sino el nombre.—Volvió á tomar nueva vida y animación, después de los acontecimientos de la guerra del Sur, que formaron en ella el teatro de sus operaciones desoladoras por las

exigencias del Gobierno tiránico, haciéndola perder gran parte de sus laboriosos vecinos; pues éstos, estrechados por la necesidad de buscar un refugio seguro para la tranquilidad de sus familias, tuvieron que abandonar sus hogares y sus intereses para emigrar á la capital del Estado ó á otros puntos más lejanos.

Después que terminaron los acontecimientos de esta causa intestina, todo parecía augurar una era de paz, cuando á esto se siguió la guerra de la intervención, y de la misma manera las tropas de los invasores hicieron de esta villa el lugar de su residencia para combatir á las guerrillas de los liberales que con frecuencia iban á internarse á la tierra caliente del Sur de Michoacán para hacer á las tropas francesas una guerra sin cuartel entre las escarpadas montañas y desfiladeros de estas comarcas.

Por lo mismo fijando la atención sobre estos antecedentes, no nos ha sido extraño hallarla en la actualidad muy decaída, no obstante contar con poderosos elementos que favorecen el engrandecimiento de los diferentes ramos de su industria.

Su comercio se encuentra abatido debido á varias causas, pero muy especialmente al sistema de monopolio establecido en las haciendas que la rodean; pues en estas se paga el trabajo del operario mitad en dinero y mitad en efectos, siendo estos últimos casi siempre de ínfima clase y de muy alto precio, y podemos asegurar que el importe de ellos es el duplo y aun el triple de lo que valen en las poblaciones cercanas. Estos abusos han sido notados en distintas épocas por muchas personas de sentimientos filantrópicos que se han ocupado de escribirlo en algunas revistas del periódico oficial, con el objeto de llamar la atención del Gobierno del Estado, y es de lamentarse que hasta ahora no se haya hecho efectiva la ley que prohibe este injusto monopolio, por circunstancias que de pronto ha habido que atender......

Otra de las causas que atenúan este ramo es lo intransitable del camino vecinal, como también el único que podemos llamar carretero, que es el de Ario á Pátzcuaro. Estas vías por el mal

estado en que se encuentran en el período de las lluvias, paralizan por completo el trabajo de arrieros que vienen del bajío y otros puntos á cargar los efectos de tierra caliente. Por otra parte, la afluencia de comerciantes ambulantes ó *ancheteros* que van á comerciar los domingos á los mercados que se improvisan en las haciendas, evitan por este medio el comercio de esta villa.

Ario se halla situado sobre una extensa meseta en los confines de la sierra que viene de Pátzcuaro (sierra de Michoacán). Su altura sobre el nivel del mar es de 2,042 metros; su posición geográfica es de 19° 15′ latitud Norte, 2° 10″ 2. Longitud occidental de Meridiano de México (Lejarza).

Su caserío es elegante, aseado y pintoresco, comprendiendo más de 352 fincas urbanas, cuyo valor está considerado en..... 128,643 pesos; pero últimamente ha aumentado á 138,615 pesos, debido al minucioso avalúo que se ha hecho en la actualidad de las pequeñas fincas construídas en algunos solares.

Hacia el Norte de la población se halla la calzada de Canintzio, único paseo que hay en la villa, y punto de comunicación con el barrio del mismo nombre. Esta calzada está formada por una serie paralela de hermosos y corpulentos fresnos, plantados allí á principio de este siglo por unos colonos franceses que vivieron en el barrio de Canintzio, del cual hablaremos luego. La amenidad de este lugar es muy interesante en cuanto que desde él se domina por completo el extenso valle de Nuevo Urecho, el cual se enlaza con el de Tarétan, para ir á terminar en las escarpadas faldas orientales del majestuoso pico de Tancítaro. El conjunto de diversos coloridos que le dan los variados cañaverales, los plantíos de arroz y café, como el verdinegro de los platanales y el de otras muchas plantas que forman la abundancia de la agricultura en Michoacán, hace más interesante y admirable su perspectiva. A esto hay que agregar el sorprendente golpe de vista que se completa, por la triple cadena de montañas y caprichosos picos que se destacan tras el anchuroso horizonte del pico ya citado. Este gracioso y pintoresco panorama ha hecho algunas veces oir de los viajeros europeos mil elogios

de admiración y entusiasmo cuando le han contemplado. Esta calzada fué en el año de 1879 construída bajo la dirección del Sr. García Jazo, quien trabajando con solícito empeño en llevar á cabo esta obra, pudo hacer su estreno el 5 de Mayo del mismo año. Después, habiendo separádose este señor de la prefectura, el Sr. Ruiz que vino á sustituirlo continuó introduciendo otras mejoras á la obra que su antecesor le había dejado.

Durante el tiempo que el Sr. Manríquez estuvo de prefecto en Ario, nada se hizo en ella, porque fué indispensable construir otra al Sur de la población, conocida con el nombre de Zinintzongo.

En la actualidad el Sr. García Jazo continúa progresando en su antigua empresa, y no dudamos que muy pronto quede concluída tan interesante mejora.

Al entrar á la calzada hay una inscripción del año en que se construyó, formada con huesos; esto ha llamado la atención de los europeos, por decir que este uso es muy común entre los pueblos de las Américas del Sur.

El barrio de Canintzio era conocido antes de la guerra de la intervención con el nombre de *Francia*, debido á la pequeña colonia de individuos de esta nacionalidad, que el general D. Mariano Michelena logró establecer allí por los años de 1830 á 1836, la cual fué destruída el año de 1864 por los continuos disturbios que el espíritu revolucionario de esa época ocasionó en ella. Sus casas y sus huertas quedaron en posesión de algunos vecinos de Ario, como de varias familias de indígenas tarascos que allí vivían. En el período de tiempo que esta colonia subsistió en Canintzio, se llegó á aclimatar la viña, el olivo, algunos árboles frutales y otras plantas europeas, las que prosperaron perfectamente y se reprodujeron con rapidez asombrosa. Lográndose por este medio llegar á elaborar catalán de muy buena clase, el que era exportado para México, de donde se traía después á la villa de Ario á un precio caro.

Se construyeron los dos molinos de trigo que hoy existen, aprovechándose como fuerza motriz el agua del río que viene

de Tunácuaro (Tamécuaro). Últimamente se estableció otro; pero tanto este como los otros ya mencionados, son de poca importancia por ser de un sistema defectuoso para su uso.

Tiene dos templos: uno llamado la Parroquia que actualmente están reedificando, y que amenaza ruina á causa de la mala dirección de la obra; el otro es una miserable capilla dedicada á los Dulces Nombres, que igualmente amenaza caerse. Es de extrañarse que el Gobierno eclesiástico haya descuidado de esta población, siendo el punto más interesante á donde concurren los fieles del Distrito á satisfacer sus necesidades espirituales, y en donde en tiempos pasados recogía la Iglesia grandes frutos debido á la piedad de sus feligreses. Tal vez con justicia el Illmo. Sr. Munguía atendía con mayor predilección los curatos de este Distrito, en los cuales invirtió sumas considerables á fin de impartir con toda eficacia los auxilios espirituales.

Ario, como cabecera de Distrito, tiene una prefectura, un ayuntamiento, un juzgado de letras y demás autoridades competentes, formadas de personas de ideas progresistas y amantes del engrandecimiento de la población. Tiene además una oficina telegráfica, la que fué establecida durante el Gobierno del Sr. Lic. Rafael Carrillo, la cual se inauguró por primera vez en Ario el 22 de Julio de 1873, habiendo sido interrumpida por los sucesos de la revolución de la Reforma; se volvió á poner al servicio del público el 8 de Agosto de 1882, lo mismo que las administraciones de correos, de rentas y del timbre, dos escuelas municipales cuyo número de alumnos es de 136 niños y 126 niñas; existen otros establecimientos particulares de instrucción primaria con más de 50 alumnos de ambos sexos.

El año de 1874 hubo dos cátedras, una de idioma español y otra de latinidad; la primera fué servida por el Dr. Camilo García, y la otra por el Lic. Marcos Castañeda; muchos de los alumnos que en esa comenzaron allí su carrera hoy están para concluirla en los colegios de esta capital.

En épocas anteriores se hallaba establecida una cátedra de latinidad y servida por el presbítero Sr. Pedro Muñoz, lo cual

ha contribuído á formar el porvenir de muchas familias y la felicidad de varios jóvenes.

La Empresa general de diligencias de México pretende establecer una línea de este ramo desde Morelia hasta Ario; la introducción de esta mejora ha tenido como móvil la iniciativa que el vecindario de aquella población hizo á dicha casa en Diciembre de 1882 por conducto del Lic. Sr. Carlos González Urueña, diputado entonces de ese Distrito. Por nuestra parte cooperamos con manifestar personalmente á la Empresa las ventajas que esta mejora podía darle, durante nuestra permanencia en México en Enero de 1883, y para el efecto nos acompañamos del referido Sr. González.

El clima es templado y muy benigno para la salud de sus habitantes. Las enfermedades dominantes en la estación de calores son las disenterias, tifus, pulmonías y viruelas. Equivocadamente se dice que las calenturas malignas atacan en esta población por los muchos enfermos que llegan de tierra caliente y de las costas afectados de este mal.

La vegetación de sus alrededores es muy fértil á causa de que los rigores del invierno y del calor no son muy sensibles, y esto le dá un aspecto pintoresco en cualquiera estación del año en que se visite esta villa. El termómetro centígrado no baja en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre de 12° por término medio. La flora de estos meses está caracterizada por varias plantas de las familias de las Synantheras, Gramíneas, Leguminosas, Cucurbitáceas y Labiadas.

Las lluvias son más ó menos abundantes según que la estación del calor es más ó menos fuerte.

Las nieblas se forman por lo general en los meses del invierno; éstas suelen venir acompañadas de lluvias ó de fuertes nevadas cuando el viento Norte sopla con intensidad algunos días antes de que éstas se efectúen.

El número de sus habitantes según nuestros datos particulares, incluyendo en éste el censo del barrio de Canintzio, es de 5,000. La industria de éstos es el comercio, la agricultura y la

arriería; siendo muy corto el número de los que están dedicados á las ciencias y á las artes, pues no alcanza al tercio total de la población.

HUACANA.

Impropiamente llamada Aguacana, significa en tarasco sonar hueco ó instrumento que produce un sonido sordo; pueblo y cabecera de la municipalidad de este nombre, parece haber existido antes de la conquista, y sus habitantes fueron reducidos al cristianismo por el padre Fray Juan Bautista (del orden de los agustinos), que daba misiones en esos lugares poco tiempo después que el orden de franciscanos dejara las doctrinas de tierra caliente. Fué el fundador de la iglesia parroquial de este pueblo, el cual fué erigido curato en el año de 1567 por el Illmo. Sr. D. Antonio Morales. Este curato fué servido por el Sr. cura D. José M. Morelos, algunos años antes de la Independencia. El recuerdo de los beneficios recibidos de este gran héroe de la patria, aún permanece vivo en los corazones de los habitantes de ese lugar.

Sus vecinos permanecieron en él muchos años después de la conquista, hasta que obligados por los fuertes temblores que se experimentaban, como por el terror que los capuchinos habían infundido con su fantástica predicación respecto á los trastornos que había de causar la repentina y violenta aparición del fuego subterráneo el día de San Miguel en el año de 1759, se trasladaron algunos meses antes de la formación del volcán del Joruyo, al pueblo de Tamácuaro, distante de la Huacana tres leguas hacia el Poniente. Otros emigraron á la colina de la Agua Zarca, donde fueron testigos de este fenómeno geológico. Después de algunos años de la erupción volvieron (en 1813) á ocupar el pueblo de la Huacana á Tamácuaro, el que hoy está compuesto de un pequeño número de chozas de apariencia humilde y miserable. Inmediato á la población pasa el río de la Playa y

el de la Huacana, antiguamente conocidos con el nombre de San Pedro, el primero, y de Cuimtimba, el segundo. Sus aguas están continuamente tibias, y según los resultados obtenidos por las observaciones hechas con el termómetro centígrado, puede decirse que conservan como temperatura normal la media del ambiente, excepto á las seis de la mañana ó cuando la atmósfera está cubierta de nubes; en este caso la temperatura es muy variable, siendo esto raro en las regiones de la tierra caliente.

Estas aguas están cargadas de azufre y sales de fierro.

La Huacana está situada en las planicies que rodean al volcán del Joruyo á una altura de 530 metros sobre el nivel del mar. Su posición geográfica es de 18° 35′ 30″ latitud Norte, 2° 23′ 27″ 2 longitud occidental de México.

Su clima es cálido, y por los estudios comparados con la temperatura media de Ario, nos aventuramos á asegurar que esta es doble de la de aquella.

Las enfermedades dominantes son las calenturas malignas, el bazo y el mal de ojos; esta enfermedad se desarrolla al principio de la estación de aguas por la fuerte irradiación del suelo arenoso en que está situada la población; las del hígado y el pinto *(quirícua)*. Parece que este mal reconoce como origen cierta descomposición en la sangre y no el comercio carnal entre las caimanas y el hombre, y menos aún que se haya conocido después de la erupción del Joruyo. Es de notarse que este mal se encuentre localizado en el Sur de Michoacán.

La Huacana como cabecera de municipalidad tiene un ayuntamiento, receptoría de rentas, juzgados menores, una escuela municipal para niños, con 45 alumnos, y una particular para niñas.

El valor de sus fincas urbanas es de $ 24,146.

El número de sus habitantes es 1,138.

La industria de éstos es el comercio y la agricultura; hay muy pocos artesanos.

URECHO.

Pueblo y cabecera de la municipalidad de su nombre, que se deriva de la palabra tarasca *Urere*, que significa tierra de rescoldo.

Fué fundado por los frailes agustinos poco tiempo después de la conquista; pero según otras opiniones, este pueblo existía desde mucho antes de la venida de los españoles.

Su curato fué erigido por el Illmo. Sr. Morales, por los años de 1567 y 1568.

Poco tiempo después de la pacificación del reino de Michoacán, por el Illmo. Sr. D. Vasco de Quiroga, fué introducido el cultivo del arroz (variedad acuática), y desde entonces su clima ardiente se hizo mortífero á causa de los miasmas desprendidos de las sustancias orgánicas que son descompuestas continuamente en los pantanos formados para el cultivo de los arrozales. Por esta circunstancia sus habitantes se vieron precisados á abandonarlo y destruirlo para trasladarse en 1833 á otro punto menos húmedo y más sano.

El lugar donde se fundó el nuevo pueblo de Urecho es conocido hoy con el nombre de Pueblo Nuevo ó Nuevo Urecho. Está situado sobre el declive de un ramal de montañas que se termina en este punto por los llanos de Antúnez, llamados así del nombre de la hacienda que existía en estas planicies donde se cultivaba la caña de azúcar: hoy se encuentran desiertos é incultos, pudiendo considerarse como las pampas del Distrito que se interponen entre el pueblo de Nuevo Urecho y el pico de Tancítaro. La posición geográfica del antiguo Urecho es de 2° 27 longitud occidental de México, 19° 1′ 30″ latitud Norte (Lejarza). La del actual pueblo de Nuevo Urecho no está determinada.

Como cabecera de municipalidad tiene un ayuntamiento, re-

ceptoría de alcabalas, oficina para juzgados menores, dos escuelas municipales con 78 alumnos de ambos sexos.

El valor de sus fincas urbanas es de $ 10,980; su clima es cálido y muy enfermo. Las enfermedades dominantes son calenturas malignas, fiebre, diarrea, afecciones del hígado, bazo y el pinto.

El número de sus habitantes es de 568; su industria el comercio y la agricultura.

CHURRUMUCO.

Pueblo antiguo y cabecera de la tenencia de su nombre. Su curato fué también servido por el Sr. cura Morelos. Este pueblo fué completamente destruído y quemado por las tropas realistas en la revolución de 1810. Sus vecinos se retiraron á las poblaciones y ranchos cercanos, volviendo á reedificarlo el año de 1820.

Está situado en las márgenes del río de Las Balsas; su temperatura es excesivamente cálida, pues el termómetro de Reaumur sube á 36° en el mes de Mayo.

El número de sus habitantes es de 791. La industria de éstos es la cría de ganado y en pequeño el comercio.

Cercano á este pueblo se halla el famoso mineral de cobre de Iguarán. Este metal de allí era conducido antes á Ario, y actualmente á Santa Clara de Portugal, donde se funde y elabora para exportarlo fuera del Estado. Algunos geógrafos han designado este mineral con el nombre de estos dos pueblos.

SINHAGUA.

Pueblo antiguo y cabecera de la tenencia de su nombre. Hoy solamente es una pequeña ranchería por haber sido destruído durante la revolución religiosa de 1874 y 1876, y de haber ena-

jenado sus habitantes los terrenos que le fueron adjudicados en la partición de bienes de comunidad.

Está situado cerca del río del Marqués á inmediaciones del paso del río de Las Balsas.

Su clima es cálido y muy enfermo.

El número de sus habitantes es de 45, dedicados á la cría de ganado.

La congregación del Carrizal es una gran ranchería y punto de partida para las salinas y plantíos de algodón que se hallan en las costas del Distrito.

Últimamente se ha establecido en este lugar una receptoría de alcabalas, y sus habitantes pretenden que se le conceda el título de pueblo.

Su clima es menos cálido que el de los otros pueblos anteriores por hallarse situado próximo al mar y en los declives de la cordillera occidental.

El número de sus habitantes es de 485, dedicados á la cría de ganado y al comercio.

Los sueldos y jornales que disfrutan anualmente por término medio los administradores de las haciendas, artesanos, peones, criados, etc., son los siguientes:

Administradores de	$500	á	1,000
Artesanos de	180	„	500
Peones de	80	„	120
Criados de	25	„	50
Mozos de estribo de	80	„	100

A los mozos de estribo y á los criados se les da los alimentos.

El Distrito de Ario tiene por consiguiente tres municipalidades, dos tenencias, una congregación, treinta y cuatro hacien-

das y doscientos cincuenta y cuatro ranchos, cuyos nombres se expresan á continuación:

Ranchos y haciendas de la municipalidad de Ario.

Agua Zarca, Agostadero, Animas, Alberca, Arenal, Arroyo Colorado, Barra, Barranca Honda, Burro, Canalejas, Cangrejos, Caramicuas, Carrizal, Cazo, Carrizalillo, Cebadilla, Ciprés, Compañía, Campana, Colonia, Cuarayo, Cuchatácuaro, Cuirio, Cundas, Cuesta de Zintzongo, Chachacala, Changungal, Charcos, Chuparrosa, Durazno 1º, Durazno 2º, Encanto, Escondida, Espinal, Estancias, Escobillas, Fresnos, Golondrinas, Guitarrilla, Huarinco, Jabonera, Joyas de Chuen, Joya Limpia, Laja, Laja de Urapa, Limón, Llano Grande, Magueyes, Manzanillo, Moral, Maravillas, Mesa, Minita, Mortero, Naranjas, Ojos Zarcos, Ojo Ciego, Hortigal, Hortigalito, Otatal, Otatal Nuevo, Pablo Cuen, Palmo, Palma Coate, Parcas, Paso Real, Pedrisco, Playa, Platanillo, Potrero, Potrero de los Negros, Potrero de los Bueyes, Puente, Puentecillas, Puente Tierra, Puente Alto, Puente de Urapa. Puente del Paseo Real, Rosa, Rincón, Rincón de Carricito, San Pedro, San Joaquín, San Isidro, San Miguel, Santa Rita, Sandía, Serrano, Sauz, Tacolole, Tepamal, Terrenate, Tigora, Tirindiricho, Tahuenambo, Trigueño, Trocurio, Tres Palos, Ucaz, Urupa, Valle Nuevo, Vallecito, Villas, Yatzio, Yerba Buena y Zinthuatzio.

Haciendas.

Araparícuaro. De caña.
Chuen. De labor.
Zintzongo. De labor de caña.
Tejamanil. De caña y palma.
Tamo. De cría de ganado.

El valor de la propiedad rústica de esta municipalidad es:

Propiedad raíz	$ 274,671
Idem en mueble	10,108
Suma	$ 284,779

Ranchos y haciendas de la municipalidad de la Huacana.

Agua Blanca, Anonas, Arroyo Seco, Arrojadero, Azotes, Bonete, Buenavista, Cajita, Canoas, Capire, Capirio, Caramicuas, Carricillo, Camacho, Cóndiro, Concepción, Copales, Cofradía, Cuchara, Cuitcho, Cueramo, Cuesta de la Negra, Chacuacos, Changungal, Dolores, Espinosa, Espíritu Santo 1º, Espíritu Santo 2º, Garita, Guayabo, Guadalupe, Guayacán, Hornos, Joya de Alvarez, Juntas, Laja 1ª, Laja 2ª, Laguna, Limón, Lumbre, Minita, Malpais, Matita, Mohonera, Mulato, Naranjo 1º, Naranjo 2º, Noria, Ojo de Agua, Pananques, Palmar, Patamichapio, Patacuas, Pedro Pablo, Platanillo, Potrero, Presentación, Pueblo Viejo, Remate, Reparo, Sauz, Salitre, Santa Elena, San Antonio, San Cristóbal, San Ignacio, San Pedro Barajas, San Salvador, San Simón, Tamácuaro, Ticuiches, Toluquilla, Toscano, Vallecito, Vinata, Inguarán y Zapote.

Haciendas.

Cayacos. De criaderos y labores.
Cuimbo. De ídem ídem.
Cuzio. De ídem ídem.
Concuripo. De caña y criadero.
Estancias. De criadero.
Huatzeran. De criadero y labor.
Hitchamio. De ídem ídem.
Balsas. De ídem ídem.
Cañas. De ídem ídem.

Nopales. De criadero y labor.
Pareja. De caña y labor.
Oropeo. De criadero y beneficio de mina.
Organal. De criadero.
Pastoria. De ídem.
Poturo. De labor y criadero.
Pinzandarán. De criadero.
San Pedro Joruyo.[1] De criadero y labor.
Sicuerán. De ídem ídem.
Tamo. De ídem ídem.
Ziricua. De ídem ídem.

El valor de la finca rústica es:

Propiedad raíz......................	$ 451,021
Idem rústica........................	164,690
Suma............	$ 615,711

Ranchos y haciendas de la municipalidad de Nuevo Urecho.

Agua Grande, Apupátaro, Aguacate, Cacampio, Conando el Alto, Conando el Bajo, Cahulote, Capire, Canelo, Cardenillo, Cebadilla, Cortina, Calvario, Charapendo, Chatembo. Gallina, Guayabo, Guacamaya, Higuanas, Hongos, Huacapo, Itchatzio, Jahuey, Jesús María, Joya de la Palma, Leoncitos, Limas, Limón, Llano Grande, Marqués, Mesa Plateada, Naranjo, Obraje, Ordeña, Pajaritos, Parotilla, Pasera, Pozo de los Lobos, Paso de la Arena, Pinsán, Pilas, Pinal, Pitas, Platanillo, Pozos, Pueblo Viejo, Reparo, Rincón del León, Rosario, Salto, Salada, Santa Clara, Santa Casilda, San Miguel, San Bernardo, San Juan, San Isidro, San Rafael, Sarandilla, Soledad, Tamácuaro, Terehuaje, Troje, Uval, Venado y el Zancudo.

1 Esta hacienda es el centro del comercio de las demás haciendas y ranchos vecinos.

Haciendas.

Chachalaca. De caña y labor.
Santa Efigenia. De ídem.
San Vicente. De ídem.
Los Otates. De ídem.
Tepenahua. De ídem.
Tipítaro. De ídem.
Tipitarillo. De ídem.
La Parota. De ídem y notable por sus excelentes naranjas.
La Zanja. De ídem y criadero.

El valor de la propiedad rústica de esta municipalidad es:

Propiedad raíz........................	$ 160,572
Idem mueble..........................	25,546
Suma............	$ 186,118
En consecuencia el valor de las fincas rústicas en todo el Distrito de Ario es de..................................	$1.069,408
El de las urbanas de.................	173,741
Total............	$1.243,149

Esta suma tiene un excedente de más de medio millón de pesos al que hace diez años tenía el valor rentístico del Distrito.

Sin embargo de esto, podemos asegurar que muy pocas han sido las mejoras introducidas en estas fincas, notándose en muchas de ellas una decadencia mayor por la falta de capitales para impulsarlas.

El producto de contribuciones sobre fincas rústicas y urbanas ascendió el próximo pasado año á $ 10,893 35.

La mayor parte de los ranchos son de labor, principalmente los que están situados en la zona templada, rindiendo abundan-

tes cosechas de todas las semillas que se cultivan en su suelo así por ejemplo, el maíz cuyo consumo es de primera necesidad, rindiendo por término medio de 300 á 400 granos por uno.—La pérdida de las sementeras en lo general se considera con intervalos de ocho años.

Es de advertirse que el maíz que se recoge en la zona templada, puede conservarse sin picarse siete años, exceptuándose el que se recoge en los puntos donde la temperatura es húmeda y fría, pues allí apenas dura en buen estado un año, bien sea porque la humedad atmosférica influya á descomponer el grano, comunicándole un olor desagradable y haciéndolo impropio para su uso, ó bien porque lo cosechan en período de incompleto desarrollo que da lugar á la fermentación pútrida al cabo de algunos días después de almacenado.

El trigo produce por término medio de 19 á 35 granos por uno. La pérdida de sus sementeras es más frecuente que la del maíz.—El cultivo de este cereal ha aumentado en estos últimos años, siendo exportado la mayor parte de este producto para la costa.

El arroz rinde 38 á 40 granos por uno, no obstante que el cultivo de esta planta se halla muy atrasado en el Distrito.

El algodón que se cosecha en las costas es de calidad excelente, de una fibra resistente y sumamente delgado, el cual se exporta para Morelia.

A pesar de hallarse la agricultura muy atrasada, se ve que sus resultados son con poca diferencia iguales á los que en otros puntos de la República se obtienen en este ramo á costa de cuantiosos gastos y constante trabajo.

Rendimiento anual de los productos agrícolas del Distrito.

De la municipalidad de Ario la caña suministra en azúcar, piloncillo y miel..	$ 100,000
Al frente..........	$ 100,000

Del frente	$ 100,000
La palma	13,000
El añil	7,000
El maíz	50,000
El trigo	7,300
La cebada	2,340
El frijol	23,910
Ajonjolí	3,000
Chile	7,000
Papa	2,000
Aguardiente	5,000
En frutas y otros productos	3,000
Total	$ 223,550

De la Municipalidad de la Huacana.

La caña en piloncillo	$ 3,500
El maíz	37,000
El añil	4,000
El ajonjolí	1,000
Cascalote	2,000
Queso	800
Varias frutas	900
Ganado vacuno	60,000
Ídem caballar	13,000
Total	$ 122,200

De la Municipalidad de Nuevo Urecho.

Productos de las haciendas	$ 80,000
Ídem de los ranchos	10,000
Arroz	9,000
A la vuelta	$ 99,000

De la vuelta..........	$ 99,000
Chile..	5,000
Café	2,300
Queso..	400
Varias frutas..	4,000
Ganado vacuno..	8,000
Ídem caballar..	4,000
Total............	$ 122,700

De Churrumuco y Carrizal.

Queso..	$ 4,000
Cayacal (coquito de aceite)...........	3,000
Algodón..	9,000
Otros varios productos..................	3,600
Ganado vacuno..........................	15,000
Ídem caballar..........................	800
Total............	$ 35,400

Careciendo absolutamente de datos que con precisión nos dieran á conocer el producto anual de este ramo del Distrito, nos hemos visto obligados á formar un cálculo aproximativo, recurriendo para esto á informes particulares de personas fidedignas que con la mejor voluntad los han suministrado, cooperando de esta manera á terminar este interesante trabajo.

Hemos tenido á la vista el informe estadístico que la prefectura de Ario remitió á la secretaría del Gobierno del Estado, en cumplimiento de la circular número 57 de 21 de Mayo de 1877, de donde tomamos algunos de estos datos.

La suma total del valor de los productos agrícolas del Distrito de Ario es de $ 495,650.

El producto de las alcabalas del año próximo pasado ascendió á $ 9,221 75.

De aquí inferimos la pequeña exportación que los productos tienen fuera del Distrito y el bajo precio á que se realizan.

Precios de los efectos.

Maíz á	$1 00	fanega.
Frijol	2 25	"
Trigo	4 00	carga.
Arroz	4 50	"
Piloncillo á	7 00	"
Azúcar á	2 00	arroba.
Cascalote á	0 37	"
Queso á	3 00	"

Los precios de estos efectos como de otros varios, son por lo general los que tienen por falta de consumo, estando sujetos á alternativas que no es posible fijar de una manera precisa.

La siguiente lista manifiesta el nombre de algunas plantas y maderas que se producen en el Distrito de Ario:

Maderas de construcción de la zona templada.

Encino blanco, pino ocote, pinabete, sauz (varias especies), manzanillo, fresno, cirimo, nogal, granadillo, encino roble, moral, capulín (varias especies), chirimollo, aguacate, zapote blanco, olmo, álamo y carindapaz.

De la zona cálida.

Tepehuaje, palo dulce, fierro, mulato, bravo y María, guayacán, guayabo, changungo, laurel rosa, copal, caoba, causa sangre, ciruelo, tampinzirán, cueramo, madroño chino, tepame, capire, cucharillo, canelillo, huacima, mezquite, huisache, pinzán, limonero, naranjo, Campeche, Brasil, rosa, aro, palma real, de coco, parota, cabo de hacha, sanhualica, tamarindo, taray, zopilote, uña de gato, lentisco, frijolillo, palo Alejo, cirián y burindal.

En la sala del ayuntamiento de la Huacana vimos varias muestras de estas preciosas maderas, reservadas para mandarlas á México, por orden del Ministerio de Fomento.

El ayuntamiento de Ario tiene el proyecto de reunir muestras de todas las maderas y otros productos del Distrito, con el fin laudable de facilitar al viajero el conocimiento de sus riquezas.

Celebramos infinito tan útil pensamiento; ojalá y pronto se lleve á cabo.

Plantas para tintas.

Tiripo, añil, cúrcuma, cónguera, huisache, Brasil, Campeche, liquenes, cascalote, timbe y algunas otras cuyo uso nos ha sido indicado, pero que no hemos visto aplicación ninguna.

Plantas zacarinas.

Caña de azúcar, maguey, papa, pitallo, raíz de altea, caña de maíz, betavel, plátano, raíz de orozús, etc.

Plantas oleosas.

Higuerilla, almendro dulce, nabo, chía silvestre, Chichalote, coco de aceite, curindal, cacahuananchil, piñoncillo, durazno, mostaza, alegría y chía blanca, hueso de fraile, cuacoyul, ajonjolí y chía colorada.

Productos textiles.

Malva (varias clases), cicuas de plátano, palma (varias clases), algodón, escoba de tierra caliente, maguey, bolsas de madroño, manzanillo, zéquito, puchote, lino silvestre y huinare.

Plantas saponáceas.

Amole, lechuguilla, espinosilla, cónguera y algunas otras de poco uso.

12,312.

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo II. — Cuaderno núm. 8.

FEBRERO DE 1889.

SUMARIO.

On prie de vouloir bien établir l'échange.

Adresse: *Sociedad Científica "Antonio Alzate," México.*

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,

(Avenida Oriente 2, núm. 726).

1889

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE"

FUNDADA EN OCTUBRE DE 1884.

Presidente Honorario perpetuo,

Profesor D. Alfonso Herrera.

Junta Directiva para 1889.

Presidente. D. Camilo González.
Vicepresidente. Ing. D. Guillermo B. y Puga.
Primer Secretario. D. Julio Peimbert y Manterola.
Segundo Secretario. Prof. D. Francisco Barradas.
Tesorero. D. Agapito Solórzano y Solchaga.
Bibliotecario. D. Enrique Mattern.

Comisión de Publicaciones.

D. Guillermo B. y Puga y D. Juan Orozco y Berra.

Socios Honorarios.

D. José G. Aguilera, D. Angel Anguiano, D. Mariano Bárcena, D. Melchor Calderón, D. Manuel M. Contreras, D. Gilberto Crespo y Martínez, D. Isidoro Epstein, D. Leandro Fernández, D. Manuel Fernández Leal, D. Fernando Ferrari Pérez, D. Antonio García y Cubas, D. Alfonso Herrera, D. Ramón Manterola, D. Manuel Martínez Gracida, D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, D. Juan Orozco y Berra, D. Antonio Peñafiel, D. Miguel Pérez, D. José Ramírez, D. Santiago Ramírez, D. Francisco Rodríguez Rey, D. Jesús Sánchez, D. Manuel Urbina, D. Manuel M. Villada.

D. Gregorio Barroeta, *San Luis Potosí;* D. José A. y Bonilla, *Zacatecas;* D. Enrique Cappelletti, S. J., *Puebla;* D. Vicente Fernández, *Guanajuato;* D. Reyes G. Flores, *Guadalajara;* D. Aquiles Gerste, S. J. *Puebla;* D. Benigno González, *Puebla;* D. Carlos F. de Landero, *Guadalajara;* D. Mariano Leal, *Leon;* D. Nicolás Leon, *Morelia;* D. Aniceto Moreno, *Orizaba;* D. Silvestre Moreno, *Orizaba;* D. José N. Rovirosa, *San Juan Bautista;* D. Pedro Spina, S. J., *Saltillo;* D. Miguel Velázquez de León, *Hacienda del Pabellón (Aguascalientes);* D. Luis E. Villaseñor, *Veracruz.*

Dr. Juan Félix, *Leipzig (Alemania);* Dr. Juan Lenk, *Würzburg (Alemania);* Gral. D. Vicente Riva Palacio, *Madrid (España).*

Socios Corresponsales.

D. Guillermo Brockmann, *Pachuca;* D. Juan B. Calderón, *Chihuahua;* D. Juan Cerdio, *Tapachula;* D. Manuel Coria, *Uruapan;* D. Alberto P. Maldonado, *Rio Blanco (Querétaro);* D. Carlos Mottl, *Orizaba;* D. Hermenegildo Muro, *Pachuca;* D. Enrique Orozco, *Puebla.*

Maderas gomo-resinosas.

Copal, pino ocote, chico, lináloe, mezquite, madera de bálsamo, cedro, pinabete, liquidámbar, huisache, cuafiote y parota.

Existen muchas variedades de resinas y gomas que no son del todo conocidas ni explotadas, principalmente en la tierra caliente.

Plantas medicinales.

Borraja, perejil, laurel, toronjil, menta, mejorana, mostaza, jamaica, amapola, romero, naranjo, lima, artemisa, mastuerzo, hinojo, ruda, tomillo, ajo, cilantro, manzanilla, clavel, alhucema, limón y cidra, etc.

Este pequeño grupo son cultivadas.

Las silvestres son las siguientes:

Ajenjo, apio, cicuta, yerbas de la golondrina, del golpe, de la víbora, del sapo y del indio, eneldo, sauco, alfilerillo, atuto, digital, valeriana, piñoncillo, huaco, tabachín, belladona, cirián, yerba del cáncer, cuachalalate, verbena, violeta, ambrosía, hepasote de zoara, gordolobo, yerba del pollo, tarepe, salvia, estramonio, cañafístula, tamarindo, guayacán, cáñamo, orozús, panicua, zarzaparrilla, sirate, bricho, palo fierro y cedro, etc.

La anterior enumeración está muy lejos de seguir un orden metódico; pero sin embargo, nos ha parecido conveniente inscribirla para ayudar al conocimiento de estos productos cuya utilidad en las artes y en la medicina es de incontestable interés.

Itinerario de las vías de comunicación de algunos puntos cercanos á la villa de Ario de Rosales.

Ario á Morelia	26	leguas.
,, á Santa Clara	7	,,
,, á Pátzcuaro	5	,,
,, á Morelia	14	,,
Total	52	,,

Ario á Tacámbaro................	11½	leguas.
Al Rancho del Manzanillo.........	1½	„
A Tecario........................	5½	„
A Tacámbaro......................	2	„
Total..........	19½	„

Ario á la Huacana................	11½	leguaa.
Al Tejamanil.....................	8	„
A la Huacana.....................	3½	„
Total..........	23	„

Ario á Nuevo Urecho..............	8	leguas.
A los Otates.....................	5	„
A Nuevo Urecho...................	3	„
Total..........	16	„

Ario á Taretan...................	11	leguas.
A Tipítaro.......................	7	„
A Taretan........................	4	„
Total..........	22	„

Ario á Churrumuco................	30	leguas.
A San Pedro Joruyo...............	14	„
A Churrumuco.....................	16	„
Total..........	60	„

Ario al Paso de Las Balsas........	32	leguas.
A Cayacas........................	12	„
A Oropeo.........................	9	„
A Sinhagua.......................	8	„
Total..........	61	„

Ario á Inguarán	32	leguas.
A Churrumuco	30	"
A Inguarán	2	"
Total	64	"

Ario al Carrizal	57	leguas.
A Cayacas	12	"
A Oropeo	9	"
A las Estancias	10	"
A la Vinata	8	"
A Minita	7	"
A San Salvador	7	"
Al Carrizal	4	"
Total	114	"

Paso del río del Marqués por la hacienda de la Pastoría, importa por persona	$ 0.06
Por cada animal	0.03

En los demás puntos por donde se pasa este río.

Paso del río de Las Balsas por la hacienda de este nombre, importa por persona	$ 0.12
Por cada animal	0.06

Es de lamentarse las dificultades que experimentan los transeuntes por la morosidad de los canoeros; pues éstos no pasan á una ó dos personas, sino hasta que se reune un número considerable. Este abuso trae consigo graves males, y es de desearse que el Gobierno del Estado fije la atención sobre este punto tan interesante para el bien del comercio.

Este itinerario ha sido formado por datos adquiridos en particular, durante nuestro viaje por el Distrito, así como también la lista del impuesto de los fletes que á continuación se expresa:

Ario	á Morelia	$2.50
„	á Tacámbaro	1.50
„	á Taretan	1.25
„	á Paso de Las Balsas	2.50
„	á Huacana	1.50
„	á Nuevo Urecho	1.00
„	á San Pedro Joruyo	1.50
„	á Pátzcuaro	1.25
„	á Churrumuco	3.50
„	á Carrizal	5.00
„	á Cuahuayutla	5.00

El importe de los fletes para otros puntos fuera del Distrito es muy variable; pero el transeunte jamás sufre dificultades de ninguna especie para el transporte de sus efectos, por ser esta población de un continuo tráfico. Es de advertirse que los precios indicados arriba son los más generales.

TARIFA DE LOS MENSAJES TELEGRÁFICOS.

		Por diez palabras.			Por diez palabras.
Ario	á Tacámbaro	$ 0.25	Ario	á Tlalpujahua	$ 0.72
„	á Taretan	0.30	„	á Angangueo	0.80
„	á Uruapan	0.25	„	á Zitácuaro	0.88
„	á Pátzcuaro	0.25	„	á San Felipe Preso	0.80
„	á Quiroga	0.25	„	á Ixtlahuaca	0.88
„	á Morelia	0.29	„	á Toluca	0.78
„	á Zinapécuaro	0.43	„	á Tenango	1.04
„	á Acámbaro	0.69	„	á Tenancingo	1.10
„	á Maravatío	0.60	„	á México	1.12

DIAS DE CORREO.

ENTRADA.

Los miércoles y domingos trae la correspondencia de México, Morelia, Pátzcuaro, Santa Clara y de otros puntos del Estado y de fuera de él.

SALIDA.

Los martes y sábados lleva la correspondencia de Ario, la Huacana, Nuevo Urecho y otros puntos del Distrito.

Nivelación barométrica del camino entre Ario y la costa.

	Metros sobre el nivel del mar.
Ario de Rosales	2,042
Puente Alto	1,831
Paso Real	1,992
Agua Zarca	1,670
Rancho Nuevo	1,518
Tejamanil	918
Agua Blanca	776
Joya de Alvarez	776
Cayaco	602
Cuesta de la Negra	538
Oropeo	306
Rincón del León	267
Guadalupe	194
Sinhagua	167
Paso de la Noria	143
Las Balsas	128
Tunamaistles	138
La Escondida	190

	Metros sobre el nivel del mar.
Paso de las Vacas	210
El Zopilote	378
Cuahuayutla	315
La Cofradía	225
La Parotita	603
Santa María	647
El Uje	132
La Salada	95
Coyuquilla	51
Mesa de Petacalco	95
Zacatula	8

Por los datos precedentes se comprende desde luego lo escarpado del terreno cuyo declive es muy irregular; pudiendo decirse que su primer descenso comienza desde Ario hasta la hacienda de Las Balsas y de aquí vuelve á elevarse aunque en menor altura para descender hacia la costa.

La sinuosidad de esta curva ha sido considerada solamente en los puntos por donde el camino en lo general acostumbrado lleva su derrotero á ellos, pudiendo evitarse la sinuosidad de esta curva en parte, desviándola de los puntos antes indicados por ser practicable en el terreno donde ésta se extiende.

La desviación de la brújula en este derrotero es muy variable por las vueltas del camino, siendo tanto más sensibles á proporción que se aleja uno de Ario, lo que hace se extienda más su distancia.

El proyecto de abrir una carretera hasta el puerto de Zihuatanejo, ha sido el pensamiento que ha preocupado en distintas épocas el espíritu de los Gobiernos, sin que hasta hoy se haya determinado nada sobre esta interesante mejora. Pero como los intereses de Michoacán en general, y en particular los de este Distrito, se hallan ligados directamente con el plan de este proyecto, nada más justo que indicar aquí la imperiosa necesidad

de la apertura del tramo de esta carretera entre Ario y el Paso de Las Balsas, cuya distancia es próximamente de 32 leguas y cuyo costo según varios presupuestos es de 8,000 á 10,000 pesos, por ser el medio más á propósito de comunicar estas dos entidades federativas y la manera de dar población, comercio y vida á todas las extensas é incultas campiñas de la tierra caliente del Sur de Michoacán, cuyo ramo agrícola sólo así puede hacerse prosperar.

CONCLUSION.

Prescindiendo del todo de los minuciosos detalles de que ha sido objeto la interesante cuestión del ferrocarril en Michoacán, nos limitamos á exponer de una manera sucinta las fundadas razones que muchos de los laboriosos y activos agricultores y comerciantes de los Distritos vecinos al de Pátzcuaro han tenido para considerar como justo é indispensable el establecimiento de la línea férrea hasta la cabecera de este último Distrito.

El ramo agrícola, examinando bajo el punto de vista material la situación geográfica de la ciudad de Pátzcuaro en la parte más céntrica del Estado, comprende desde luego que esta sóla circunstancia le ofrece menos dificultades, menor número de gastos para el transporte de sus efectos hacia esta plaza, de donde puede hacer más fácilmeute su exportación á los mercados del bajío, obteniendo mejores resultados en sus operaciones y con mayores ganancias en la ventajosa realización que de ellos puede hacer. A la influencia de este impulso, la agricultura se desarrollará con mayor fuerza y mejores elementos para su vida subsecuente, á la cual se ve ligada la necesidad de ocupar mayor número de brazos para cultivar en grande escala las semillas y los frutos que hasta hoy se hacen tan en pequeño por la falta de fondos para utilizar muchos terrenos que en la actua-

lidad existen incultos. La consecuencia de este bien se hace sentir tanto más en cuanto que muchos de ellos formaron en otro tiempo la fuente inagotable de riqueza para las haciendas, las cuales hoy se encuentran fraccionadas sin dar idea de lo que fueron.

Si á esto añadimos, pues, que cada uno de los individuos que se haga emigrar, llevará consigo un elemento más de riqueza á la parte donde se le hace ir, porque las necesidades de la vida son tan indispensables en él como el fin á que tiende sus aspiraciones. De aquí ese continuo movimiento de transeuntes que hoy se nota en nuestros caminos vecinales, vendrá á ser más tarde mayor á proporción que la colonización periódica de las familias operarias se extienda en las haciendas de caña como en las de labor; también entonces el espíritu vital del progreso para el comercio y las artes llegará á un adelanto sorprendente por más que se opine que el equilibrio mercantil es el término de esta fuerza impulsiva del bienestar de los pueblos libres y soberanos.

Nosotros por nuestra parte hemos examinado el Distrito de Ario en todas sus fases y hemos concluído de nuestras cortas observaciones, que su decadencia será completa si no se le amplía una vía de comunicación con el interior de la República, ya que la empresa de canalización del río de Las Balsas no ha pasado de ser un sueño.

Tal vez más tarde este imperfecto bosquejo podrá ser apreciado por la importancia de sus datos y servirá para seguir su estudio, que hoy nosotros nos hemos atrevido á delinear de una manera tan incompleta por los pocos datos de que hemos podido disponer para esto.

Quiera el cielo y que muy pronto el Distrito de Ario entre en la era del progreso á que está llamado por la riqueza de las producciones de su privilegiado suelo.

APUNTES

para la historia

DEL TERRITORIO DE LA BAJA CALIFORNIA,

por el socio honorario

D. JUAN OROZCO Y BERRA,

PRESENTADOS EN LA SESION DEL DIA 31 DE ENERO DE 1889.

La Baja California ó Antigua California, como antes se le denominaba, es una de las dos penínsulas de la República. Fué descubierta en la expedición que á las órdenes de Diego Becerra mandó Cortés á los descubrimientos de la mar del Sur en 1533. Becerra murió á manos de su piloto Fortun Ximenez, que tomó el mando del buque y penetró en el Golfo de California, llegando al puerto de Santa Cruz, hoy de la Paz, donde pereció en un encuentro con los indios, tornando á Jalisco el resto de los expedicionarios.

En 1535 Cortés en persona hizo una expedición á la California, retornando en 1537 tras grandes penas y crecidos gastos, sin haber adelantado cosa.

Nueva expedición armada por Cortés en 1539 á las órdenes de D. Francisco Ulloa, descubrió parte de las costas orientales y australes y hasta el Cabo Bajo en las occidentales.

El Virey D. Antonio de Mendoza envió, en 1540, expediciones por tierra y mar, yendo la segunda al mando de Hernando

de Alarcón con el piloto Domingo del Castillo; éstos recorrieron hasta el fondo del Golfo, remontando Alarcón en un batel gran trecho en el Colorado, adelantando cuatro grados los descubrimientos de Cortés. No contento con los resultados de esta expedición, en 1542 salió por orden del mismo Virey una nueva, mandada por el distingüido navegante Juan Rodríguez Cabrillo, que visitó de nuevo La Paz, recorrió la parte austral de la California y remontando al N. llegó hasta los 38° 40.′ Retrocedió, invernando en la isla de San Bernardo, donde murió Cabrillo en 3 de Enero de 1543, tomando el mando de la expedición Bartolomé Terrelo, que remontó hasta los 43° N., desde donde regresó, entrando al puerto de Navidad en Abril de 1543.

Después de la expedición pirática de Drake, en 1589, comenzó á figurar como isla la Baja California, propagándose este error hasta bien entrado el siglo XVIII.

Otras expediciones que merecen especial mención, son las del general Sebastián Vizcaino. La primera partió de Acapulco en 1596, costeó el litoral de los actuales Estados comprendidos desde ese punto hasta Sinaloa, atravesó el Golfo de Cortés aportando á La Paz, y remontando una parte de los expedicionarios más de cien leguas, regresando por falta de víveres á fines del mismo año. La segunda expedición del general, partió de Acapulco el 5 de Mayo de 1602, siguiendo casi la misma derrota hasta la entrada del Golfo de California, que cruzó dirigiéndose al cabo de San Lucas; costeó la parte occidental de la Península, remontando la costa hasta los 42° en donde, asaltado por recios temporales, se apartó una fragata que subió un grado más. No pudiendo adelantar regresó, entrando el 21 de Marzo de 1603 en Acapulco, desde donde Marchó á México, "encontrando allí al contramaestre de la fragata, la cual separada de la capitana por los temporales experimentados en los "42°, corrió hasta los 43° y cerca más de Cabo Blanco, desde "donde la costa tomaba dirección al N. O.: allí halló un río muy "caudaloso y hondable, y queriendo entrar por él el alférez Martín de Aguilar y el piloto Antonio Flores, las corrientes no

"dieron lugar á ello. Se ha creído que este río es el estrecho "de Anián, que va á dar á la gran ciudad de Quivera, y se ha "señalado en varias cartas geográficas con la denominación de "entrada al río de Martín de Aguilar."

Como se ve, poco adelantaron los viajes de Vizcaino á los de Castillo y Cabrillo, y la última parte de esa relación es para mí la que dió fuerza y ser á la falsa creencia en el paso del Noroeste.

Largo sería relatar todas las expediciones llevadas á cabo; pues aunque cada una venía á agregar una nueva verdad, lo breve de mi relato me impide hacer su historia, concretándome simplemente á las más notables.

Los padres jesuitas Kino y Salvatierra pusieron en claro, en 1701, la verdad sobre la península de California; pero este importante dato oscurecido por tanto tiempo, no fué enteramente confirmado, hasta nueva expedición llevada á cabo por el P. Ugarte y el piloto Guillermo Strafort, en 1721, quienes recorrieron la costa oriental de la California, atravesando dos veces el Golfo y tocando otras tantas en las vecinas costas de Sonora, subiendo hasta la desembocadura del Colorado.

La expedición que al mando de D. Alejandro Malaspina, zarpó de Cádiz en 1789, visitó las costas occidentales de la República en 1791, siguiendo el derrotero de las expediciones del Noroeste, logrando esclarecer no pocos errores y fijándose de una manera absoluta San Lucas, Monterey, Noutka y puerto Mulgrabe, á los que se prefirieron los demás por cuatro cronómetros de Arnoldi. Comparadas las posiciones dadas por Malaspina con las actuales, se encuentran diferencias explicables por los métodos é instrumentos empleados, á pesar de lo cual son dignas de aprecio.

Consumada la independencia, nuestras convulsiones políticas no han permitido la exploración del país y mucho menos de una región tan apartada como lo es la Baja California; pero si nuestra marina no se ha desarrollado, que era la que debería haber recorrido nuestro litoral, éste no ha quedado desconocido.

debido á las marinas de España, Francia, Inglaterra, y sobre todo, desde principios del siglo á la de los Estados-Unidos.

No he tenido oportunidad de juzgar de las operaciones de Kelett, Salard, Craveri, Tessau, etc., teniendo tan sólo ligeras indicaciones de los trabajos del Narrangasset en 1873 y 1874 para levantar la Carta de la California, y cuyas posiciones determinó el astrónomo Tuttle. Los datos adquiridos en esas expediciones, atendiendo á lo versadas y prácticas de las personas empleadas en la marina de guerra y la aptitud adquirida en las diferentes expediciones, son á mi parecer, razones suficientes para creer dignos de confianza los resultados. Me decido por las de Tuttle porque, además de estas razones, son las más recientes y se han hecho en vista de los datos anteriores.

La fatal guerra de 1847, que trajo para nosotros el doloroso sacrificio de la mitad de nuestro territorio, nos enajenó la Alta California, quedando separada de nuestra península por la línea demarcada en el tratado de Guadalupe Hidalgo y confirmada después por el de la Mesilla. Dicha línea, partiendo de la confluencia de los ríos Gila y Colorado, debía terminar en un punto de la costa del Pacífico, distante una legua marina del punto más austral del puerto de San Diego, demarcada por el plano de Pantoja. Con efecto, los señores ingenieros mexicanos y americanos nombrados por sus respectivos gobiernos, demarcaron cuidadosamente los puntos indicados, ejecutándose numerosas y delicadas observaciones y tomando el promedio de las más exactas del Sr. Emory que, por la bondad de los instrumentos con que fueron ejecutadas, se adoptaron para el punto en el Pacífico, y para el Gila y Colorado se adoptaron las del Sr. Whipple, por la misma razón.

En 1870, con objeto de hacer un deslinde de terrenos baldíos en la Baja California, pasó una Comisión compuesta de los ingenieros D. Jacobo Blanco y D. Manuel Tinoco, quienes empezaron por trazar el paralelo 27°, eligiendo la bahía de Mulegé, como punto más cercano al paralelo en cuestión. Encontradas las coordenadas de este primer punto con sextante y por

medio de varias observaciones, se obtuvo por aproximaciones sucesivas un punto del paralelo en el que se levantó una mohonera; los demás puntos del paralelo se fijaron por una triangulación, partiendo de una base que se midió con cadena de resorte á una tensión constante, y midiéndose los resortes de los ángulos de los triángulos con un altazimud de Trhougton y Sims. Apoyándose en esta triangulación, se determinaron otros puntos del Golfo.

En expediciones posteriores del Sr. ingeniero Jacobo Blanco, en 1872 y 1873, á la bahía de la Magdalena y al río Colorado, determinó nuevas posiciones sobre las cuales no he encontrado noticias de las operaciones verificadas para encontrarlas.

Nombre de los lugares.	Categoría.	Latitud N.	Longitud.	Autoridades.
		° ′ ″	° ′ ″	
Abreojos.....................	Punta.	26 47 00.00	14 24 26.25 O	U. S. Coast & Geodesie Survey.
Abreojos (montaña N)..........	Cerro.	26 59 30.00	14 41 19.70 „	Malaspina.
Abreojos*....................	Punta.	26 42 27.00	14 28 46.25 „	Tuttle.
Aguila*......................	Cerro.	26 58 14.64	13 21 12.00 „	J. Blanco.
Agujas (punta, bahía de Mulegé) †.	Punta.	26 53 43.28	12 40 54.00 „	„
Alamos†......................	Posta.	32 36 24.10	16 07 19.05 „	„
Algodones†...................	„	32 41 03.30	15 38 14.25 „	„
Alijos.......................	Islote.	24 57 25.00	16 38 48.20 „	Tessau.
Amortajado (bahía del)........	Bahía.	24 54 30 00	11 28 37.00 „	H. Kellet.
Anegada (piedra al N. de Cerralvo).	„	24 06 00.00	10 49 29.00 „	A. Aguilar.
Animas (isla en la bahía de Magdalena)........	Isla.	25 39 22.80	12 40 07.50 „	J. Blanco.
Arena*.......................	Punta.	24 03 55.0	10 43 49.25 „	Tuttle.
Arena........................	„	24 01 30.00	10 42 14.00 „	H. Kellet.
Asunción.....................	Isla.	27 08 00.00	15 02 14.20 „	A. Salard.
Asunción*....................	„	27 05 50.00	15 11 04.25 „	Tuttle.
„	„	27 06 00.0	15 11 38.25 „	U. S. Coast & Geodesie Survey.
Balandra.....................	Puerto.	24 19 15.00	11 11 34.00 „	H. Kellet.

Nombre de los lugares.	Categoría.	Latitud N.	Longitud.	Autoridades.
		° ′ ″	° ′ ″	
Ballena (puerto en la isla del Espíritu Santo, punta O. de).......	Puerto.	24 28 00.00	13 34 38.25O	H. Kellet.
Boca del Esterillo..................	″	28 12 00.00		A. Salard.
Boca de San Jorge*............	″	25 37 35.00	13 01 14 25,,	Tuttle.
Boca de Santo Domingo*.......	″	26 19 02.00	13 01 06.25,,	″
Boca de Soledad................	″	25 16 27.00	13 01 06.25,,	″
Burk †........................	Posta.	32 36 10.70	16 00 46.95,,	J. Blanco.
Burro [El] (bahía de la Magdalena).	Médano.	24 48 37.30	12 48 49.95,,	″
Cabeza del Cúcapa (Rio Colorado) †.	Rancho.	32 16 13.60	15 50 36.30,,	J. Blanco.
Cabo falso de San Lucas..........	Cabo.	22 51 30.00	10 49 04.20,,	Du Petit Tohuars.
Capitán Blanco (orilla derecha del Colorado) †..................	Ranchería.	32 04 03.00	16 18 43.20,,	J. Blanco.
Capitán Pascual †................	″	32 08 47.00	16 21 56.55,,	″
Carmen (isla, bahía de la Salina) †.	Isla.	25 59 34.00	11 58 59.00,,	H. Kellet.
Carmen (extremo N.)..........	″	26 02 50.00		″
Carmen (punta Perico, extremo S E.) †......................	″	25 47 45.00		″
Catalana (punta S.) †............	″	25 35 35.00	11 41 02.20,,	″
Cerralvo (islote, 4 millas al N.) †..	Islote.	24 26 12.00	10 49 26.20,,	″
Cerralvo (punta N.) †............	Isla.	24 22 00.00	10 48 44.00,,	″

Nombre de los lugares.	Categoría.	Latitud N.	Longitud.	Autoridades.
		° ' "	° ' "	
Cerralvo (punta S.)†	Isla.	24 08 45.00	10 44 59.20O	H. Kellet.
Cerralvo (punta N.)*	,,	24 21 35.00	10 49 17.25,,	Tuttle.
Cerralvo (punta S.).............	,,		10 45 39.25,,	,,
Cerros (de Cedros)	,,	28 02 10.00	16 16 19.70,,	Malaspina.
Cerros (de Cedros)	,,	28 01 48.00	16 04 03.25,,	Tuttle.
Colnett........................	Bahía.	30 59 45.0	17 09 36.25,,	J. Wood.
Colnett*.............	,,	30 57 37.00	17 10 36.25,,	Tuttle.
Coronados (cerro, punta NE.)†...	Isla.	26 06 12.00	12 08 29.00,,	H. Kellet.
Coronados	,,	32 25 10.00	18 11 59.70,,	Malaspina.
Coronados	,,	32 25 10.00	18 10 48.00,,	,,
Coronados†	,,	32 24 55.00	18 08 15.25,,	Kellet.
Ciudad de Cortés (isla de Sta. Marg.ª)	,,	24 27 39.10	12 25 25.95,,	J. Blanco.
Chapotana......................	,,	27 57 00.00	11 53 30.00,,	Craveri.
Danzantes	,,	25 47 07.00		Kellet.
Elide	Isla.	28 27 00 00	15 11 59.00,,	Bowdings.
Elide..........................	,,	28 40 30.00	15 11 59.00,,	Ishams.
Encantada	,,	29 59 14.00		A. Salard.
Encantada*	Cerro.	27 03 54.80	13 23 15.75,,	J. Blanco.

Nombre de los lugares.	Categoría.	Latitud N.	Longitud.	Autoridades.
		° ′ ″	° ′ ″	
Enmedio aproximada............	Isla.	27 56 00.00	11 51 25.000	Craveri.
Espíritu Santo (punta N.)........	,,	24 34 43.00	11 14 44.20,,	Kellet.
Espíritu Santo (punta S. ó bahía de San Gabriel)	,,	24 25 00.00	11 10 14.20,,	Malaspina.
Espíritu Santo (punta S E.)........	,,	24 24 15.00	11 14 59.00,,	Kellet.
Espíritu Santo (islote raso, punta S).	Islote.	24 23 48.00	11 13 14.20,,	,,
Espíritu Santo (punta S.)	Isla.	24 23 45.00	11 11 59.00,,	A. Salard.
Espíritu Santo (bahía de la Ballena).	,,	24 28 00.00	11 14 14.00,,	Kellet.
Espíritu Santo (islote al N.).......	Islote.	24 35 10.00	11 15 14.00,,	,,
Espíritu Santo (bahía de San Gabriel).........................	Isla.	24 25 00.00	11 12 14.00,,	,,
Esterillo (boca).................	Boca.	28 12 00.00		A. Salard.
Estero Salado (boca)	,,	27 54 00.00	15 09 14.20,,	,,
Extremo N. de la base*..........	,,	27 02 01.85	12 53 37.65,,	J. Blanco.
Extremo S. de la base*..........	,,	26 59 34.06	12 53 03.75,,	,,
Felipe.........................	Punta.	31 46 06.00	15 36 38.25,,	U. S. Coast & Geodesie Survey.
Gallego (punta de la bahía de Mulegé)*........................	,,	26 52 49.03	12 46 55.05,,	J. Blanco.

Nombre de los lugares.	Categoría.	Latitud N.	Longitud.	Autoridades.
		° ′ ″	° ′ ″	
Gallos (islote al O. de la isla del Espíritu Santo)	Islote.	24 28 10.00	11 14 14.00O	Malaspina.
Gentiles*	Cerro.	27 01 51.95	14 22 29.55 ,,	J. Blanco.
Giganta	,,	26 01 00.00	12 26 14.00 ,,	Aguilar.
Guadalupe (punta N.)	Isla.	29 10 45.00	19 12 44.20 ,,	Tessau.
Guadalupe (extremo S.)	,,	28 57 30.00	19 05 14.20 ,,	Kellet.
Guadalupe ,,	,,	28 53 00.00	19 10 19.70 ,,	Malaspina.
,,	,,	28 55 18.00	19 08 20.25 ,,	U. S. Coast & Geodesie Survey.
Isla redonda de Santo Tomás	,,	29 49 00.00	16 03 14.20 ,,	Bowdings.
Islote al O. de Coronados	Islote.	26 06 20.00	12 08 54.00 ,,	Craveri.
Islote al S. de la isla de Guadalupe.	,,	28 54 30.00	19 14 04.20 ,,	Tessau.
Islote de los Tres Frailes, cerca del Cabo de San Lucas	,,	22 52 00.00	10 42 29.00 ,,	Kellet.
Jesús María*	Cerro.	26 56 52.58	13 39 50.70 ,,	J. Blanco.
Jorge IV	Isla.	31 00 00.00		A. Salard.
Josco (cabo en la punta S. de la isla de Santa Margarita)	Cabo.	24 17 52.00	12 36 59.25 ,,	Tuttle.

Nombre de los lugares.	Categoría.	Latitud N.	Longitud.	Autoridades.
		° ′ ″	° ′ ″	
Laguna Head		28 14 24.00	14 59 38.25 O	U. S. Coast & Geodesie Survey.
Lázaro*	Cabo.	24 48 44.00	13 11 44.25 ,,	Tuttle.
Leones*	Cerro.	27 01 20.41	14 30 04.95 ,,	J. Blanco.
Loreto (iglesia)	Pueblo.	25 59 00.00	11 53 41.20 ,,	Depósito de Madrid.
Loreto ,, ...	,,	26 09 35.00	12 03 57.20 ,,	A. C. R.
Lupona (punta al S. de la isla del Espíritu Santo)	Punta.	24 24 16.00	11 12 59.25 ,,	Tuttle.
Magdalena.....	Bahía.	24 38 40.00	13 02 08.25 ,,	U. S. Coast & Geodesie Survey.
Magdalena.....................	,,	24 36 37.00	12 59 20.20 ,,	Tessau.
Magdalena.....................	,,	24 38 20.00	13 02 04.25 ,,	E. Belcher.
Mangles	Anclaje.	26 16 30.00	12 15 29.25 ,,	Kellet.
Manofuvar.....................	Isla.	24 37 31.80	12 44 07.65 ,,	J. Blanco.
María Playa*	Bahía.	28 54 47.00	15 25 11.25 ,,	Tuttle.
María Playa....................	,,	28 55 37.00	15 24 44.25 ,,	J. Wood.
Mechudo......................	Cerro.	24 46 00.00	11 29 29.00 ,,	Kellet.
Médano*	,,	26 59 04.31	14 06 07.05 ,,	J. Blanco.
Mesa.........................	,, ?	26 59 11.22	14 37 21.90 ,,	,,
Mesas de Narvaez	,, ?	24 00 00.00	11 48 04.20 ,,	Narvaez.

Nombre de los lugares.	Categoría.	Latitud N.	Longitud.	Autoridades.
		° ′ ″	° ′ ″	
Mojonera núm. 2 del paralelo 27°, latitud N.*....................	Mohonera.	27 00 00.00	13 21 05.25O	J. Blanco.
Mojonera núm. 3 „ „ *..	„	27 00 00.00	13 45 06.00„	„
„ núm. 4 „ „ *..	„	27 00 00.00	14 06 10.65„	„
„ núm. 5 „ „ *..	„	27 00 00.00	14 21 27.30„	„
„ núm. 6 „ „ *..	„	27 00 00.0	14 42 51.90„	„
„ núm. 7 „ „ *..	„	27 00 00.00	14 51 36.30„	„
Monserrate....................	Isla.	25 41 45.00		Kellet.
Monumento en la ensª de Sta. Inés†	Monumento.	27 00 00.00	12 53 05.05„	J. Blanco.
Monumento núm. 2 en la línea divisoria de las dos Californias*...	„	32 32 25.20	17 56 45.90„	Emory.
Monumento en el Tecatl, sobre la misma línea*................	„	32 34 34.00	17 29 14.20„	Salazar y Chavero.
Morro Hermoso................	Cerro.	27 46 00.00	15 34 14.20„	Bowdingus.
Morro de la Laguna.............	„	28 14 12.00	14 58 49.25„	Tuttle.
Mulegé........................	Pueblo.	26 53 32.90	12 39 55.20„	J. Blanco.
„	„	26 53 48.00	12 51 26.51„	U. S. Coast & Geodesie Survey.
Paraíso (punta en la ensenada del Paraíso)......................	Punta.	27 15 04.20	13 03 57.60„	J. Blanco.

Nombre de los lugares.	Categoría.	Latitud N.	Longitud.	Autoridades.
		° ′ ″	° ′ ″	
Patos.........................	Isla.	29 16 52 00		A. Salard.
Patos.........................	,,	29 16 52.00	12 25 20.00 O	Craveri.
Paz (La)	Ciudad.	24 10 00.00	10 53 04.20 ,,	Narvaez.
Paz (La)	,,	24 06 10.00	10 59 42.20 ,,	A. C. R.
Paz (La)	,,	24 01 15.00	11 07 14.00 ,,	Kellet.
,, ...	,,	24 10 12.00	11 13 56.25 ,,	U. S. Coast & Geodesie Survey.
Paz (La)	,,	24 07 05.00	11 09 17.25 ,,	Dent.
Paz (La)	,,	24 09 36.80	11 05 13.95 ,,	J. Blanco.
Paz (La) (El Mogote)*.........	,,	24 10 09.00	11 13 08.70 ,,	Tuttle.
Perdriks†.....................	Rancho.	32 36 23.40	15 38 05.85 ,,	J. Blanco.
Pico del límite (línea divisoria)...		32 36 35.90	17 11 28.80 ,,	
Pichilingue (al E. de la bahía de la Paz)†.....................	Bahía.	24 15 36.00	11 13 22.25 ,,	Tuttle.
Playa en el Pacífico............		26 58 45.77	14 42 52.35 ,,	J. Blanco.
Playa en el Pacífico, intersección con el paralelo 27°, latitud N*.		27 00 00.00	14 51 35.90 ,,	,,
Porfía.........................	Cabo.	23 06 15.00	10 25 59.00 ,,	H. Kellet.
Prieta (punta á la entrada de la Paz).	Punta.	24 02 30.00	11 07 54.00 ,,	,,
Pulmo.........................	Cabo.	23 26 55.00	10 16 44.20 ,,	Du Petit Thouars.
Púlpito*......................	Bahía.	26 30 48.00	12 18 29.00 ,,	H. Kellet.

Nombre de los lugares.	Categoría.	Latitud N.	Longitud.	Autoridades.
		° ′ ″	° ′ ″	
Punta de la entrada á la bahía de la Magdalena..................	Punta.	24 32 19.00	12 57 02.25 O	Tuttle.
Punto inicial en el Pacífico (Monumento núm. 1, línea divisoria)..	Puerto (línea divisoria).	32 31 59.60	18 01 43.90 ,,	Comisión de límites.
Punto de observación al S. de la bahía de las Palmas..........		23 32 37.00	10 21 44.25 ,,	Tuttle.
Punto inicial en la confluencia de los ríos Gila y Colorado........	”	32 43 32.30	15 29 24.10 ,,	Comisión de límites.
Rajadura†......................	Posta.	32 39 58.30	15 48 49.35 ,,	J. Blanco.
Rasa........................	Isla.	28 49 56.00	13 27 05.00 ,,	Craveri.
Rasa........................	”	28 49 56.00		A. Salard.
Redondo*.....................	Cabo.	24 30 50.00	12 54 48.25 ,,	Tuttle.
Río Colorado*..................	Punto.	32 23 11.00	15 47 40.05 ,,	J. Blanco.
” *.................	”	32 13 05.00	15 56 05.25 ,,	”
” *.................	”	32 01 03.80	15 55 54.30 ,,	”
” *.................	”	31 58 47.40	15 57 27.30 ,,	”
” *.................	”	31 57 57.10	16 02 28.05 ,,	”
” *.................	”	32 04 53.00	16 18 45.30 ,,	”
Río Nuevo.....................	Posta.	32 37 43.80	16 15 32.85 ,,	”

Nombre de los lugares.	Categoría.	Latitud N.	Longitud.	Autoridades.
		° ′ ″	° ′ ″	
Roca Plana (al S. de la isla de Navidad)	Islote.	27 49 00.00	15 49 14.20 O	A. Salard.
Rock Spring	Posta.	32 29 14.50	17 38 59 25 ,,	J. Blanco.
Rocky	Punta.	31 17 12.00	14 26 20.25 ,,	U. S. Coast & Geodesie Survey.
Salinas (isla del Carmen)	Bahía.	25 59 34.00	11 58 59.25 ,,	Kellet.
San Angel †	Cerro.	27 08 51.95	14 00 50.55 ,,	J. Blanco.
San Antonio	Mineral.	23 32 00 00	10 45 41.20 ,,	Depósito de Madrid.
San Bartolomé		27 40 53.00	18 07 48.25 ,,	H. Kellet.
,, *	Bahía.	27 39 53.00	15 47 29.25 ,,	Tuttle.
San Benito	Isla.	28 18 22.00	16 39 19.70 ,,	Malaspina.
,,	,,	28 18 22.00	16 39 08.00 ,,	Espinosa.
,, *	,,	28 17 38.00	16 29 25.25 ,,	Tuttle.
San Bernardo	,,	29 40 40.00	16 50 19.70 ,,	Malaspina.
San Diego (crestón del cerro)	Islote.	25 11 28.00	11 35 59.20 ,,	Kellet.
San Francisco	Ensenada.	30 22 00.00	16 50 02.20 ,,	Belcher?
San Francisco (cerca de San José)	Islote.	24 47 15.00	11 23 14.00 ,,	Kellet.
San Gerónimo	Isla.	29 45 06.00		A. Soto.
,, *	,,	29 47 05.00	16 40 58.70 ,	Tuttle.

Nombre de los lugares.	Categoría.	Latitud N.	Longitud.	Autoridades.
		° ′ ″	° ′ ″	
San Gerónimo..................	Isla.	29 47 12.00	16 40 56.250	U. S. Coast & Geodesie Survey.
San Joaquín†..................	Cerro.	27 08 10.96	13 43 13.95 ,,	J. Blanco.
San Jorge (campo de orchilla)†...		25 43 02.50	12 40 46.80 ,,	,,
San José......................	Ensenada.	22 57 46.00	10 34 36.00 ,,	Du Petit Thouars.
San José del Cabo.............	Villa.	23 03 13.00	10 34 13.00 ,,	Espinosa.
San José ,, ...	,,	23 03 25.00	10 36 29.70 ,,	Malaspina.
San José (punta N.)†...........	Isla.	25 06 30.00	11 33 17.00 ,,	Kellet.
San José (punta SE.)†..........	,,	24 52 30.00	11 21 14.00 ,,	,,
San José†.....................	,,	25 01 41.00	11 37 34.20 ,,	,,
San José del Cabo†.............	Villa.	23 03 15.00	10 31 07.20 ,,	H. Kellet.
San José del Cabo (fondeadero al N.)†....................	,,	23 04 30.00	10 29 24.00 ,,	,,
San José del Cabo*.............	,,	23 03 24.00	10 33 29.25 ,,	Tuttle.
San José de la Palmilla.........		23 01 00.00	10 31 29.00 ,,	H. Kellet.
San Juan......................	Cerro.	26 59 46.67	13 02 40.20 ,,	J. Blanco.
San Juan Nepomuceno...........	Isla.	24 04 30.00	11 09 29.00 ,,	H. Kellet.
San Juanico (punta).............	Punta.	26 03 27.00	13 11 28.25 ,,	Tuttle.
San Lázaro....................	Cabo.	24 47 00.00	13 08 24.20 ,,	Tessau.
San Lázaro....................	,,	24 47 00.00	13 14 19.70 ,,	Malaspina.
San Lorenzo...................	,,	24 21 10.00	11 09 44.00 ,,	H. Kellet.

Nombre de los lugares.	Categoría.	Latitud N.	Longitud.	Autoridades.
		° ′ ″	° ′ ″	
San Lorenzo....................	Punta.	26 59 49.45	14 49 15.000	J. Blanco.
San Lucas......................	Cabo.	22 52 23.00	10 46 19.70,,	Malaspina.
,, ...	,,	22 52 30.00	10 44 18.20,,	Comisión de Geografía.
,, ...	,,	22 52 14.00	10 45 22.00,,	Belcher.
,, ...	,,	22 53 21.00	10 47 47.25,,	Tuttle.
,, ...	,,	22 52 32.56	10 20 05.55,,	J. Blanco.
San Marcos (punta S.)..........	Isla.	27 10 35.00	12 56 04.20,,	Kellet.
San Marcos (extremo N.)†.......	,,	27 14 35.20	12 58 37.50,,	J. Blanco.
,, (extremo S.)†.......	,,	27 10 51.50	12 55 34.95,,	,,
,, ...	,,	27 10 30.00		A. Salard.
San Martín*....................	,,	30 29 04.00	16 59 45.20,,	Tuttle.
San Quintín....................	Puerto.	30 21 53.00	16 49 47.25,,	Belcher.
,, *..................	,,	30 21 59.00	16 52 14.25,,	Tuttle.
Santa Clara*...................	Cerro.	26 57 46.93	14 20 58.80,,	J. Blanco.
Santa Cruz.....................	Isla.	25 23 00.00	11 16 02.20,,	Ilustración Mexicana (La), tomo 3º
Santa Eugenia (al S. de la isla de Navidad).....................	Punta.	27 50 00.00	15 53 14.00,,	A. Salard.
Santa Inés (á la entrada de Mulegé)*......................	Isla.	27 10 00.00		,,

Nombre de los lugares.	Categoría.	Latitud N.	Longitud.	Autoridades.
		° ′ ″	° ′ ″	
Santa Inés (á la entrada de Mulegé)........................	Isla.	27 02 10.00	12 47 07.20 O	Kellet.
„	„	27 00 10.00	12 43 05.00 „	Craveri.
„	Islote.	27 03 39.90	12 46 40.50 „	J. Blanco.
„ (extremo S.) †..........	Isla.	27 02 05.51	12 47 09.20 „	„
„ (extremo N) †..........	„	27 02 33.75	12 46 42.45 „	„
„ (punta en la ensenada de San Luis)...........	Punta.	27 03 54.60	12 49 43.20 „	„
Santiago †......................	Cerro.	27 05 10.27	13 07 18.90 „	„
Santo Domingo †................			12 40 02.85 „	„
Santo Domingo (boca del estero) †		28 06 00.00		A. Salard.
Santo Domingo*	Punta.	26 19 02.00	13 35 39.25 „	Tuttle.
Ship Yard (talleres de la Compañía de vapores) †		31 50 02.90	16 48 58.05 „	J. Blanco.
Todos Santos..................	Bahía.	31 51 24.00	17 30 50.25 „	U. S. Coast & Geodesie Survey.
„	Puerto.	23 26 00.00	11 10 07.20 „	Espinosa.
„	„	23 24 00.00	10 38 00.00 „	Legaspi.
„	„	23 26 00.00	11 11 19.70 „	Malaspina.
„ (punta de Lobos)*..	„	23 24 37.00	11 07 06.25 „	Tuttle.

Nombre de los lugares.	Categoría.	Latitud N.	Longitud.	Autoridades.
		° ′ ″	° ′ ″	
Todos Santos*..................	Bahía.	31 51 26.00	17 31 09.25 O	Tuttle.
Tortuga (extremo N.)†..........	Isla.	27 26 59.30	12 46 13.05 ,,	J. Blanco.
,, (extremo S.)†..........	,,	27 25 59.30	12 43 37.10 ,,	,,
Traviata......................	Puerto.	28 56 00.00		A. Salard.
Vigía†.........................	Cerro.	26 57 37.82	14 34 14.55 ,,	J. Blanco.
Vírgenes (volcán extinguido)†...	Volcán.	27 32 05.80	13 28 23.40 ,,	,,

APÉNDICE.

Nombre de los lugares.	Categoría.	Latitud N.	Longitud.	Autoridades.
		° ′ ″	° ′ ″	
Cerros	Isla.	23 03 24.00	16 04 32.25 ,,	U. S. Coast & Geodesie Survey.
Loreto		26 01 06.00	12 13 44.25 ,,	,,
Pequeña	Bahía.	26 15 54.00	13 21 44.25 ,,	,,
Pichilingue	,,	24 15 30.00	11 13 24.25 ,,	,,
San Felipe	Punta.	31 02 06.00	15 43 02.25 ,,	,,
San José del Cabo		23 03 36.00	10 34 26.26 ,,	,,
San Lucas	Cabo.	22 53 36.00	10 47 56.25 ,,	,,
San Luis González?		29 50 54.00	15 18 38.25 ,,	,,
San Martín	Isla.	30 29 24.00	17 00 26.25 ,,	,,
Santa María	,,	27 25 12.00	13 12 44.25 ,,	,,
Santa María	,,	30 28 54.00	17 02 02.25 ,,	,,
Santa Teresa	Bahía.	28 25 06.00	13 45 08.25 ,,	,,

SEISMOLOGIA.

Efemérides Séismicas Mexicanas

durante el año de 1888,

POR DON JUAN OROZCO Y BERRA

SOCIO HONORARIO.

Trabajo presentado en la sesión del día 28 de Abril de 1889.

Enero 2. Temblor oscilatorio en México de NO. á SO., á las 7 h. a. m.

En Chilpancingo, á las 7 h. 16^m a. m., fuerte temblor oscilatorio de N. á S.; duración 14^s.

Se sintió casi á la misma hora en Tixtla y Chilapa, siendo el movimiento oscilatorio.

En Pibcayo y Tetipac se sintió el temblor á las 7 h. 30^m a. m., y un segundo movimiento á las 8 h. p. m.

El temblor de las 7 h. 30^m a. m. se sintió en Huamuxtitlán y Teloloapan, no especificándose el sentido ni la clase de movimiento.

En Iguala y Tlapa se sintió también este terremoto.

En Coyuca, como á las 7 h. 15^m a. m., se sintió un fuerte temblor de tierra, cuya duración fué de 12^s, no dándose noticia de la dirección del movimiento.

De Puerto del Oro me decía un amigo lo siguiente: "Hoy á las 7 h. 25^{m} de la mañana se sintió aquí un fuerte temblor precedido de un ruido semejante al rodar de un coche lejano, pero más intenso; el fenómeno vino de Oriente á Poniente; duraría de 5 á 6 segundos y todo de trepidación, pero terrible; bailaban los árboles. Este lugar está 8 leguas al Poniente de Coyuca."

Este mismo día, á las 8 h. 16^{m} p. m., se sintió un ligero temblor oscilatorio en Mexcala, de una duración de 3^{s}. El fenómeno repitió á las 4 a. m. del día 3.

Enero 14. En Cuahuayutla (Guerrero) se sintió á las 4 h. 15^{m} p. m. un temblor oscilatorio de N. á S. que duró 5^{s}.

Enero 18. A las 8 h. 15^{m} a. m. se escuchó en Dos Caminos un fuerte ruido subterráneo.

Febrero 26. Temblor oscilatorio en Orizaba y Veracruz.

Marzo 1º A las 11 menos cinco minutos de la noche se sintió en Aguascalientes un temblor de tierra con movimiento inicial trepidatorio seguido de una onda oscilatoria de E. á O., acompañado de ruidos subterráneos de gran intensidad, estimándose la duración del fenómeno en 5 ó 6^{s}.

Ídem 9. En Manzanillo, á las 6 h. 55^{m} (la noticia de donde tomo estos datos no especifica si de la mañana ó de la tarde), ligero temblor oscilatorio de E. á O.; duración 3^{s}.

Este día se sintió en Mazatlán un ligero é instantáneo temblor.

Abril 15. Fuerte temblor en Dos Caminos, á las 5 h. 28^{m} p. m.; duración 5^{s}.

Ídem 17. Como á las 8 h. 30^{m} (a. m. ó p. m.) temblor de trepidación en Oaxaca, durando sobre 15^{s}.

A las 7 h. 57^{m} p. m. se sintió en Orizaba un ligero temblor con dos movimientos: el primero oscilatorio de E. á O.; duración 1^{s}; después de una pausa de 21^{s} otro más fuerte de S. á N.; duración 2^{s}.

Ídem 25. Temblor oscilatorio de N. á S. en Chilpancingo y Dos Caminos, á las 8 h. 30^{m} a. m., durando en este último punto 5^{s}.

En Acapulco, á las 8 h. 40^m, fuerte y prolongado temblor.

Mayo 6. Temblor de trepidación á las 12 h. y minutos de la tarde en Dos Caminos; duración 10^s.

En Dos Arroyos, á las 12 h. 35^m p. m., temblor trepidatorio; duración 10^s.

Ídem 10. En Dos Arroyos, á las 2 h. a. m., temblor de trepidación; prolongado ruido subterráneo.

Ídem 16. Temblor trepidatorio en Acapulco, á las 9 h. 30^m a. m.

Junio 16. En Acapulco, á las 10 h. 45^m a. m., temblor trepidatorio y oscilatorio de N. á S.; duración 2^s.

Ídem 20. Fuerte temblor oscilatorio de N. á S. en Dos Caminos, á las 3 h. a. m.

Ídem 21. A las 4 h. 11^m y 35^s después se sintieron temblores de trepidación de corta duración.

Ídem 30. Temblor trepidatorio y oscilatorio de N. á S., á la 1 h. 30^m, en Acapulco, de corta duración.

Julio 1º En Orizaba, á la 1 h. 57^m a. m., temblor oscilatorio de O. S. O. á E. N. E.; duración 6^s.

Ídem 3. En Atotonilco (Jalisco) se sintieron dos movimientos trepidatorios en la mañana, acompañados de fuertes ruidos subterráneos.

Ídem 18. Temblor trepidatorio y oscilatorio de N. á S. en Acapulco, á las 7 h. 5^m a. m.

A la misma hora se sintió igual fenómeno en Dos Caminos, siendo menor su intensidad y duración.

Ídem 19. Temblor trepidatorio en Mazatlán, á las 5 h. 50^m p. m.

Ídem 20. En Dos Caminos, á 7 h. 8^m de la mañana, fuerte temblor acompañado de ruidos subterráneos.

Ídem 22. Violento temblor oscilatorio de N. á S. en Dos Caminos, á las 7 h. 20^m p. m.

Ídem 24. Temblor oscilatorio de N. á S., á las 4 h. 25^m a. m. en Chilpancingo; duración 3^s.

Este día, á las 6 h. 35^m a. m., se siente en Hermosillo una ligera oscilación que repitió minutos después.

Julio 31. Temblor oscilatorio y trepidatorio en Orizaba, á las 9 h. 4^{m} p. m.; duración 2^{s}.

Agosto 6. En Coyuca (Guerrero) se sintió á las 8 h. 45^{m} p. m. un temblor trepidatorio de una duración de 2^{s}.

Ídem 11. Se siente en Totolapa, en la noche, un fuerte temblor durante 30^{s}.

En La Unión (Guerrero) se sintió á las 2 h. a. m. un temblor de oscilación de E. á O. durante 5^{s}.

Ídem 22. Fuerte temblor trepidatorio en Acapulco, á la 1 h. 15^{m} p. m.; repitió en la misma forma el día siguiente, á las 7 h. 45^{m} a. m.

Ídem 25. Temblor trepidatorio y oscilatorio de N. á S., á la 1 h. a. m. en Acapulco; repitió á las 4 h. 40^{m} p. m. con iguales circunstancias.

En Dos Caminos, á las 10 h. a. m., temblor de trepidación y oscilación de N. á S., acompañado de fuertes ruidos subterráneos.

El mismo día, á las 4 h. 40^{m} p. m., se siente en Dos Arroyos fuerte temblor trepidatorio y oscilatorio de N. á S.

Ídem 31. Se escuchan en Dos Caminos fuertes ruidos subterráneos.

Septiembre 1º Este día se sintieron en Tlapa (Guerrero) los siguientes movimientos:

A las 3 h. p. m. temblor oscilatorio; duración 6^{s}.

A las 3 h. 5^{m} p. m. temblor oscilatorio; duración 4^{s}.

A las 4 h. p. m. temblor oscilatorio; duración 5^{s}.

Ídem 4. Temblor de trepidación en Acapulco.

Ídem 5. "Este día, como á distancia de 500 varas del pueblo de Tetzilacatlán (Estado de Guerrero, distrito de Aldama), se derrumbó un cerro que causó la pérdida de una sementera de maíz del C. José de la Cruz Martínez. En el mismo día se derrumbó en el *Terreno* otro cerro, habiendo causado la muerte de una yegua."[1]

Ídem 6. En México, á las 8 h. 44^{m} de la noche, se siente un terremoto.

1 "Periódico Oficial" del Estado de Guerrero, año XII, núm. 57.

12,312

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo II. — Cuaderno núm. 9.

MARZO DE 1889.

SUMARIO.

On prie de vouloir bien établir l'échange.

Adresse: *Sociedad Científica "Antonio Alzate,"*
México.

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,

Avenida Oriente 2, núm. 726).

1889

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE"

FUNDADA EN OCTUBRE DE 1884.

Presidente Honorario perpetuo,

Profesor D. Alfonso Herrera.

Junta Directiva para 1889.

Presidente. D. Camilo González.
Vicepresidente. Ing. D. Guillermo B. y Puga.
Primer Secretario. D. Julio Peimbert y Manterola.
Segundo Secretario. Prof. D. Francisco Barradas.
Tesorero. D. Agapito Solórzano y Solchaga.
Bibliotecario. D. Enrique Mattern.

Comisión de Publicaciones.

D. Guillermo B. y Puga y D. Juan Orozco y Berra.

Socios Honorarios.

D. José G. Aguilera, D. Angel Anguiano, D. Mariano Bárcena, D. Melchor Calderón, D. Manuel M. Contreras, D. Gilberto Crespo y Martínez, D. Isidoro Epstein, D. Leandro Fernández, D. Manuel Fernández Leal, D. Fernando Ferrari Pérez, D. Antonio García y Cubas, D. Alfonso Herrera, D. Ramón Manterola, D. Manuel Martínez Gracida, D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, D. Juan Orozco y Berra, D. Antonio Peñafiel, D. Miguel Pérez, D. José Ramírez, D. Santiago Ramírez, D. Francisco Rodríguez Rey, D. Jesús Sánchez, D. Manuel Urbina, D. Manuel M. Villada, Dr. Fernando Altamirano, D. Vicente Reyes.

D. Gregorio Barroeta, *San Luis Potosí;* D. José A. y Bonilla, *Zacatecas;* D. Enrique Cappelletti, S. J., *Puebla;* D. Vicente Fernández, *Guanajuato;* D. Reyes G. Flores, *Guadalajara;* D. Aquiles Gerste, S. J. *Puebla;* D. Benigno González, *Puebla:* D. Carlos F. de Landero, *Guadalajara;* D. Mariano Leal, *Leon;* D. Nicolás Leon, *Morelia;* D. Aniceto Moreno, *Orizaba;* D. Silvestre Moreno, *Orizaba;* D. José N. Rovirosa, *San Juan Bautista;* D. Pedro Spina, S. J., *Saltillo;* D. Miguel Velázquez de León, *Hacienda del Pabellón (Aguascalientes);* D. Luis E. Villaseñor, *Veracruz;* Ignacio Cornejo, *Catorce (San Luis Potosí).*

Dr. Juan Félix, *Leipzig (Alemania);* Dr. Juan Lenk, *Würzburg (Alemania);* Gral. D. Vicente Riva Palacio, *Madrid (España);* Sr. G. de Vres van Doesburg, *Kralingen (Holanda).*

Socios Corresponsales.

D. Guillermo Brockmann, *Pachuca;* D. Juan B. Calderón, *Chihuahua;* D. Juan Cerdio, *Tapachula;* D. Manuel Coria, *Uruapan;* D. Alberto P. Maldonado, *Rio Blanco (Querétaro);* D. Carlos Mottl, *Orizaba;* D. Hermenegildo Muro, *Pachuca;* D. Enrique Orozco, *Puebla;* D. Juan Medal, *Morelia.*

Erreurs trouvées dans les Tables de Logarithmes de Callet et de Shortrede.

Tables de Callet.—Pag. 360. (Partie centésimale).
Log. tang. $0^{g}4256 = 9.8975523$ devant être 9.8975533.

Tables de Shortrede.—Pag. 509.
Log. tang. $37^{\circ}35'55'' = 9.8867274$ devant être 9.8865274.

Mexico, 3 Juin 1888.

Joaquín de Mendizábal Tamborrel,

Ingénieur Géographe.

El movimiento inicial fué de N. N. E. á S. S. W., cambiando después al N. ¼ N. E. El índice del seismógrafo trazó figuras elípticas, de las que dos son las más notables y sensiblemente iguales, correspondiendo á los movimientos principales; miden los ejes mayores 145 milímetros; los menores 90 milímetros.

La duración aproximada fué de 40^s.

En Tlalpam, á las 8 h. 59^m p. m., fuerte temblor de E. á O.

En Cuernavaca, á las 9 h. 20^m p. m., fuerte temblor de oscilación con movimiento de E. á O.

En Puente de Ixtla, á las 8 h. 40^m p. m., fuerte temblor oscilatorio de E. á O.

En Iguala, á las 8 h. 50^m p. m., fuerte temblor oscilatorio de S. á N., con duración de 15^s.

En Mexcala, á las 8 h. 43^m p. m., fuerte temblor oscilatorio con dirección de S. á N., durando 15^s.

En Chilpancingo, á las 8 h. 50^m, dos fuertes temblores de oscilación y trepidación; duración 15^s. En la mañana se había sentido un ligero temblor.

En Dos Caminos, tres temblores: el primero á las 10 h. 45^m a. m.; el segundo á la 1 h. p. m., y el tercero á las 8 h. 45^m. Los tres tenían la dirección de E. á O., siendo el último acompañado de fuerte tempestad.

En Dos Arroyos, á las 8 h. 48^m p. m., fuerte temblor de trepidación.

En Acapulco, á las 8 h. 48^m, prolongado temblor de trepidación; su movimiento fué de N. á S.

En Córdova, ligero temblor á las 8 h. 45^m p. m.

En Orizaba, á las 8 h. 45^m, temblor oscilatorio de E. á O.

En Esperanza, á las 8 h. 41^m p. m., temblor oscilatorio de S. á N.; duración 3^s.

En Tlaxcala, á las 8 h. 41^m p. m., temblor oscilatorio de N. á S.; dos movimientos con intervalo de pocos segundos; duración 25^s.

En Pachuca, ligero temblor oscilatorio de E. á O. á las 8 y tres cuartos de la noche.

En Puebla, á las 8 h. 48^m p. m., temblor oscilatorio de E. S. E. á O. N. O., de 20 á 30^s de duración. Repitió muy ligero á las 10 h. p. m.

En Tamazula (Jalisco), á las 8 h. 40^m p. m. y en varios pueblos del departamento, y a. m. en Zapotlán, cabecera del noveno cantón del Estado, temblor oscilatorio; duración 8^s.

En Ayutla (Guerrero) se sienten los siguientes movimientos:

A las 10 h. 40^m a. m. temblor trepidatorio de 10^s de duración.

A las 5 h. 35^m p. m. oscilación de S. E. á N. O. y duración 15^s.

A las 7 h. 20^m oscilación de E. á O. y 18^s de duración.

En Tlapa se sienten dos temblores oscilatorios á las 10 h. 50^m a. m. y á las 8 h. 4^m p. m., teniendo una duración respectivamente de 7 y 12^s.

En Galeana (Guerrero), á las 8 h. 42^m p. m., temblor oscilatorio de S. á N.; duración 40^s.

En Ixcateopan (Guerrero) se sintió á las 5 h. 12^m a. m. un temblor oscilatorio de N. O. á S. E., precedido de un ruido subterráneo; duración del fenómeno 9^s.

En Toluca, á las 8 h. 45^m p. m., se sintió un fuerte temblor oscilatorio de N. á S., de corta duración.

Octubre 2. A las 8 h. p. m. se sintió en Totoltepec un ligero temblor oscilatorio de S. á N.; duración 30^s.

Ídem 4. En Acapulco anoche, á las 5 h. 55^m, violento temblor de trepidación de N. á S. Hoy, á las 6 h. 20^m a. m., repitió con fuerte ruido subterráneo; tiempo nublado y lluvioso.

En Dos Caminos, á las 7 h. 55^m a. m. del día 5, ligero temblor oscilatorio de N. á S.

Ídem 7. Ligero temblor en Orizaba, á las 7 h. 40^m p. m.

Este mismo día en la noche se sintió en Papantla un sacudimiento de trepidación que duró 20^s y ocasionó varios deterioros en los edificios y algunas grietas en el suelo.[1]

1 Un periódico de aquella localidad dice lo siguiente:

"En la noche del 7 del pasado, en medio de los torrenciales aguaceros que acre-

Octubre 10. A las 10 h. 25^{m} a. m. se sintió un ligero temblor en Orizaba.

Ídem 11. Se sintió en Rayón (San Luis), á las 9 h. 2^{m} a. m., un ligero temblor oscilatorio de E. á O., que se repitió como á los 2^{s}, no habiendo causado el más ligero mal.

A las 9 h. 7^{m} a. m. se sintió en Cerritos (San Luis) un temblor oscilatorio de N. á S.; duración 2^{s}.

Ídem 15. En Ayutla, á las 2 h. 30^{m} p. m., se sintió un temblor de trepidación con una duración de 10^{s}.

Ídem 28. A las 7 h. 45^{m} p. m. temblor de trepidación en Dos Arroyos, acompañado de ruido subterráneo.

En Dos Caminos, á las 8 p. m., temblor trepidatorio.

En Acapulco, á las 7 h. 20^{m}, 7 h. 52^{m}, 7 h. 59^{m} y 8 h. 10^{m} p. m., movimientos de corta duración y ruidos subterráneos.

Noviembre 4. En Dos Arroyos, á las 11 h. 16^{m} a. m., temblor trepidatorio y ruido subterráneo; duración 5^{s}.

En Acapulco, á las 11 h. 20^{m} a. m., violento temblor de trepidación.

En Dos Caminos, á las 11 h. 30^{m}, temblor trepidatorio y ruido subterráneo.

Diciembre 20. Fuerte temblor de trepidación y oscilación, de N. á S. en Acapulco, á las 7 h. p. m. A la misma hora en Dos Caminos y Dos Arroyos, ligero temblor de trepidación y muy corta duración.

cieron por segunda vez nuestros raquíticos arroyos, á las doce de esa noche se sintió un sacudimiento de tierra, de trepidación, que duró 20 segundos, deteriorando varios edificios, entre los más notables las casas de los Sres. Adolfo Sierra, Melquiades Patiño, Gabriel Patiño y Antonio Chena. Estas fincas están muy inmediatas unas de otras, rumbo al Poniente, lo que indica que esa fué la faja terráquea que invadió el aire comprimido, que es lo que causa los sacudimientos séismicos. Las grietas abiertas en los patios de estas casas serán (?) comunicadas á distancia de más de cincuenta varas."

Disentimos completamente de la teoría asentada en el párrafo anterior, y en nuestro humilde concepto creemos que el fenómeno fué debido más bien á la demasiada humedad de las capas superficiales debida á la abundancia de las aguas, y produjeron deslizamientos ó derrumbes de algunas cavidades interiores que tuvieron como manifestaciones exteriores los fenómenos que dejamos apuntados.

En Chilpancingo, á las 7 h. p. m., temblor de oscilación.

Diciembre 21. Temblores oscilatorios en Chilpancingo, á la 1 h. 15^{m} a. m. y 5 h. 30^{m} p. m., de S. E. á N. O.

En Acapulco, á la 1 h. 15^{m} a. m., á las 2 h. 30^{m} a. m. y á las 5 h. 20^{m} a. m., siendo este último de trepidación, fuerte y con prolongados ruidos subterráneos.

Ídem 22. Temblor oscilatorio en Chilpancingo, de N. O. á S. E., á la 1 h. 30^{m} a. m.

ADICIONES Y RECTIFICACIONES

Á LAS

EFEMÉRIDES SÉISMICAS MEXICANAS

POR

DON JUAN OROZCO Y BERRA

SOCIO HONORARIO.

V *tochtli* (1354). "A los treinta y un años de la fundación de la ciudad (de México), comenzó á salir el fuego del volcán." Es la mención más antigua que hayamos encontrado acerca de las erupciones del Popocatepec.[1]

1469.

III *calli* (1469). "Este mismo año hubo un fuerte terremoto en la parte montañosa de Xochitepec, costa de Anáhuac, el cual tomaron los naturales como presagio de ser conquistados por los mexicanos."[2]

1475.

IX *acatl* (1475). "En 9 acatl, dice el Anaglifo Aubin, tembló de tal manera la tierra, que muchos cerros se derribaron y

1 Historia Antigua y de la Conquista de México por el Lic. Manuel Orozco y Berra, tom. III, pág. 169.

2 Torquemada, lib. II, cap. LVIII.

muchas casas se destruyeron."—Confirma la noticia el cronista franciscano escribiendo:—Al sexto año del reinado de este rey, tembló la tierra y fué tan recio el temblor, que no sólo se cayeron muchas casas; pero los montes y sierras en muchas partes se desmoronaron y deshicieron.[1]

1509.

"Año de 4 Casas y de 1509, vieron una claridad de noche "que duraba (duró) más de 40 dias; dicen los que la vieron que "fué en toda esta Nueva España, que era muy grande y muy "resplandeciente, y que estaba á la parte del Oriente, y que sa- "lía de la tierra y que llegaba al cielo. En este año se alzó el "pueblo de Coçola que esta seis leguas de Huaxaca, contra los "mexicanos, los cuales fueron sobre él y no dejaron hombre á "vida segun dicen los viejos que en ello se hallaron. Esta fué "una de las maravillas que ellos vieron antes de que viniesen "los cristianos y pensaban que era Queçalcoatle al cual espera- "ban."—"Las pinturas de los Códices Telleriano-Remense y Vaticano, representan el fenómeno en figura del fuego ó del humo, saliendo de un promontorio de tierra y elevándose hasta el cielo; despréndense algunos puntos, indicantes de la arena, como cayendo en lluvia. En nuestro concepto, aquello fué una erupción del volcán Popocatepec, situado al S. E. de México; Así nos lo persuaden las descripciones y las pinturas, sólo que los intérpretes no supieron darse cuenta del fenómeno anotado en los anales. El vulgo tomaba como cosa maravillosa y perteneciente al cielo."[2]

1 Torquemada, lib. II, cap. LIX.—Historia Antigua y de la Conquista de México por el Lic. Manuel Orozco y Berra. tom. III, págs. 350 y 351.

2 Historia Antigua y de la Conquista de México por el Lic. D. Manuel Orozco y Berra, tom. III, pág. 466. En el tomo IV de la misma obra, página 234, se lee en una nota: "El símbolo gráfico, unido al IV *calli* (1509), en los Códigce Vaticano y Telleriano Remense, tomado en las tradiciones antiguas como uno de los prodigios de la destrucción de México, marca á nuestro parecer otra nueva erupción."

1512.

" Año de 7 Navajas y de 1512, sujetaron los mexicanos al " pueblo de Quimichintepec (Quimichtepec) y Nopala (Nopa- " lla) que están hasta la provincia de Tototepec. En este año " les parecia que humeaban las piedras tanto que llegaba el hu- " mo al cielo."—"Las pinturas de los Códices Vaticano y Remense presentan la indicación de la guerra contra las dos poblaciones, aumentando que los prisioneros de Nopalla fueron sacrificados en la fiesta de Tlacaxipehualixtli. Se encuentra el signo representativo de la lluvia, denotando la abundancia de aguas en aquel año. El símbolo interpretado como el humear de las piedras, nos parece decir que permanecieron aún los efectos de la erupción del Popocatepec."[1]

1519.

La actividad del Popocatepec seguía en este año; ignoramos nosotros si era una nueva erupción ó sólo continuación de las de 1509 y 1512; pero en el año de que tratamos, los españoles le vieron arrojar humo, cenizas y piedras incandescentes, durando este estado hasta 1528, según se colige de la noticia siguiente:

" A la una de estas sierras, llaman los indios sierra blanca, porque siempre tiene nieve; á la otra llaman sierra que echa humo, y aunque ambas son bien altas, la del humo me parece ser más alta, y es redonda desde lo bajo, aunque el pie baja y se extiende mucho más. La tierra que esta sierra tiene de to as partes es muy hermosa y muy templada, en especial la que tiene al Mediodía. Este volcán tiene arriba en lo alto de la sierra una gran boca, por la cual solía salir un gran golpe de humo, el cual algunos días salía tres y cuatro veces. Habría de México á lo alto de esta sierra ó boca, doce leguas, y cuando aquel humo sa-

1 Historia Antigua y de la Conquista de México por el Lic. Manuel Orozco y Berra, tom. III, pág. 487.

lía parecía ser tan claro como si estuviera muy cerca, porque salía con gran ímpetu muy espeso, y después que subía en tanta altura y gordor como la torre de la iglesia mayor de Sevilla, aflojaba la furia y declinaba á la parte que el viento le quería llevar. Este salir de humo cesó desde el año de 1528, no sin grande nota de los espeñalos y de los indios. Algunos querían decir que era boca del infierno."[1]

1530.

"En 1530 tornó á arrojar humo (el Popocatepec) y dejó de hacerlo, conforme á esta cita: "En este mismo año de 1530, el Bolcán que está á vista de México, cesó de hechar humo y estuvo así hasta el año de 1540." (Enrico Martínez, Repertorio de los tiempos, pág. 243).[2]

1539-1540.

"Y después acá desque estamos en esta tierra no le hemos "visto echar tanto fuego, hasta el año de 1539 que echó muy "grandes llamas y piedras y cenizas." (Bernal Díaz, capítulo LXXVIII).

"Esta sierra que llaman Bulcany, por la semejanza que tiene con la de Sicilia, es alta y redonda y que jamás le falta nieve; parece muy lejos las noches que echa llama: hay cerca de él muchas ciudades, pero la más cercana es Guéxocinco. Estuvo diez años y más que no echó humo, y el año de mil y quinientos y cuarenta, tornó como primero, y antes trajo tanto ruido, que puso espanto á los vecinos que estaban á cuatro leguas y más aparte. Salió mucho humo y tan espeso, que no se acordaban su igual. Lanzó tanto y tan recio fuego, que llegó la ceniza á Gué-

1 Motolinia, trat. III, cap. VI. Orozco y Berra, Historia Antigua y de la Conquista de México, tom. IV, pág. 234.

2 Historia Antigua y de la Conquista de México por el Lic. Manuel Orozco y Berra, tom. IV, pág 234.

xocinco, Quetlaxcoapac, Tepeiaca, Quauhquecholha, Chololla y Tlaxcallan, que está diez leguas y aun dicen que llegó á quince; cubrió el campo y quemó la hortaliza y los árboles, y aun los vestidos." (Gumara, Crón., cap. LXII).

En el tomo III de la segunda época del "Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística," en el artículo Ceboruco, página 26 y siguientes encontramos la nota siguiente:

" En el año de 1566 ó 1567 hubo una gran conflagración en los volcanes de México, y se cree que en varios de Europa y Asia, especialmente del Archipiélago. Del Etna y otros se tienen noticias, y por lo que respecta á los del país, poseemos una relación verídica escrita en 1579 por el alcalde mayor de Ameca, Antonio de Leiva, que en el párrafo 21 dice lo siguiente:"

" A los 21 capítulos se responde: que en esta dicha comar- " ca ni en su jurisdicción, hay volcanes, ni grutas, ni cosa en " altura notable; y lo que hay digno de saber es, que con un tem- " blor de tierra que en este pueblo hubo hará doce años, se abrió " una cordillera de una sierra que está á una legua de este dicho " pueblo, y se bajó en parte á uno ó dos Estados. Corre esta cor- " dillera más de trece ó catorce leguas y toda va abierta. En los " llanos hizo aberturas muy grandes y de tanta profundidad, que " no se veía el suelo: andaba la tierra de tal manera á una par- " te y otra, que no podían tenerse en pie los indios; cayeron mu- " chas casas de este pueblo, y con la caída tomaron debajo y " mataron mucha gente; murieron muchas mejores."

" Sucedió de este temblor, que el río que pasa por este dicho " pueblo se secó, con ser de gran golpe de agua, por más de 20 " días, al cabo de los cuales vino á reventar con grandísima fu- " ria, y el agua que de él salía era muy colorada, con muy mal " olor de piedra azufre, y no bebieron de él en más de tres me- " ses, hasta que volvió á su ser y color. Fué cosa de tanto es- " panto la fuerza del temblor, que se entendió que el mundo se " acababa, y esto se responde á este capítulo."

" Creemos, pues, muy probable que en el año citado hicieron

erupción los volcanes de Colima y Ceboruco y tal vez algunos otros."

¿No se referirá esta noticia al temblor que ya hemos apuntado con fecha 30 de Diciembre de 1567, y que se registra en la vida de Antonio López y en la Monarquía Indiana de Torquemada?

1582.

"De aí á pocos Años, que fué el de 1582 fué el Temblor de Arequipa, que asoló casi toda aquella Ciudad. Este mismo Año fué ó el mismo, ó otro tan recio en esta Nueva España, en especial en esta comarca de México, que pensaron los Moradores y Vecinos ser tragados de la Tierra: á lo menos io diré, que morando en esta saçon, en el convento de Tlacupan, que es una legua de México, y començando á temblar la Tierra, nos salimos el Guardian y io huiendo á la Huerta, temiendo el peligro de caerse la casa, y vimos el Campanario, y Torre donde están las Campanas, que es mui grande y bueno, hacer mui grandes movimientos, y con ellos se tañeson las Campanas maiores que son mui grandes, y á cada baiben que daba la Torre, parecia inclinarse más de dos varas, que nos puso grande espanto, á los dos, y a otros muchos, que de fuera lo vieron." [1]

1592.

Este año volvió á arrojar el Popocatepec vapores y cenizas. [2]

1612.

En el mes de Agosto del mismo año (1612) se experimentó, como en el pasado, un fuerte temblor que asustó á la Nueva España. [3]

1 Torquemada, tom. II, pág. 204.

2 Carta dirigida á todos los señores editores de periódicos de esta Capital por el Conde de la Cortina. México, 1845, Sexta reflexión, pág. 12.

3 P. Cavo. Los Tres Siglos de México. Jalapa, 1870, pág. 168.

1642.

Erupción del Popocatepec: arroja humo y cenizas.[1]

1663-1664.

Betancourt hablando del Popocatepec dice:

"Tiene una gran boca en la cima, echa por ella un penacho de humo grueso, y tan espeso que se ve de muchas leguas subir á la región del aire, á veces arroja ceniza y la esparce á los comarcanos pueblos, y ha llegado hasta la Puebla y Tlaxcala, y hasta Chalco, ocho leguas de distancia, no es continuo el humo visible que cesa por muchos años. El año de 1594 cesó por Octubre; el año de 1663, á trece de Octubre, á las dos la tarde, levantó con estrépito un plumaje de humo tan denso, que oscurecía la región del aire; luego el año siguiente continuando el humo, víspera de San Sebastián (Febrero 24 de 1664), á las once de la noche, por la parte que mira á la Puebla cayó de la boca un gran pedazo, con tanto ruído, que se estremeció toda la ciudad, y las ventanas y puertas se abrieron al golpe, y el techo de la escalera de nuestro convento se vino abajo; hiciéronse rogativas y procesiones de sangre, pidiendo á Dios misericordia, porque la ceniza era en cantidad, y con ella piedras que se hallaban menudas, livianas como la piedra pomez, fué cesando el humo, y ahora es poco lo que despide que apenas se divisa." (Betancourt, P. I, T. 2. cap. IV).—Debió repetirse el fenómeno aquel mismo año, pues encontramos: "El día 24 de Junio de 1664, arrojó gran cantidad de humo el volcán de Popocatepetl, lo que no había sucedido desde 1530." (Disertaciones de Alamán, tom. 3, Apéndice, pág. 34). Lo de que el humo no se hubiera presentado desde el de 1530, aparece enteramente falso en esta noticia.[2]

1 Carta dirigida á todos los señores editores de periódicos de esta Capital por el Conde de la Cortina. México, 1845, Sexta reflexión, pág. 12.

2 Historia Antigua y de la Conquista de México por el Lic. Manuel Orozco y Berra, tom. IV, pág 235.

1665.

En "El Mexicano," periódico bisemanal que se publicó en México en 1866, nos encontramos en el número 75, tomo II, página 96, la noticia siguiente:

"1665. Este año, á 20 de Enero, día de San Sebastián, reventó el volcán y duró en estar cayendo ceniza cuatro días: les cayó á mis padres, hayéndome de seis meses, de la Puebla á Natívitas."[1]

1696.

"Agosto 23. A consecuencia de un fuerte terremoto que se sintió en toda la parte que ocupa el Estado de Veracruz, se destruyó por completo en Orizaba la iglesia antigua y hospital de San Juañ de Dios."[2]

1697.

"El 20 de Octubre de 1697 hizo una erupción de fuego el volcán de Popocatepetl."[3]

1 Esta noticia se refiere á una erupción del Popocatepetl, y nos hace dudar entre si es esta misma ú otra erupción á la que se refiere Lorenzana en las "Cartas de relación" que se publicaron en 1770, fol. 25, en el que se lee: "XXV. El Exmo. Sr. D. Antonio Sebastián de Toledo, Marqués de Mancera, casado con la Sra. Dª Leonor Carreto, entró en el Gobierno á 15 de Octubre de 1665, que fué señalado, porque en él reventó el Volcán de México, y estuvo arrojando ceniza cuatro días."

El P. Cavo en sus Tres Siglos de México, edición de Jalapa, pág. 241, es más lacónico, sólo dice:

"1665. Por estos tiempos sin que los autores determinen el año preciso, sucedió que el volcán del Popocatepetl vomitó cenizas por cuatro días, fenómeno que asustó grandemente á los Mexicanos."

2 Efemérides del Estado de Veracruz, recopiladas por José de Mendizábal, página 9.

3 Alamán, Disertaciones, Apéndice, pág. 44.

1713.

Este mismo año, por el mes de Noviembre, tembló la tierra en dos ocasiones.[1]

1716.

Agosto 9. Domingo 9 de Agosto, este año de 16, á las dos de la mañana tembló la tierra recio pero breve: sea Dios bendito.[2]

1718.

Abril 2. Este mismo año, á dos de Abril, tembló la tierra, duró medio cuarto de hora, no muy recio.[3]

1768.

Abril 4. Sobre los fenómenos anteriores y que acompañaron al terremoto que se verificó este día, tomamos los siguientes datos de las *Observaciones físicas que sobre el terremoto acaecido el cuatro de Abril del presente año*, hizo y publicó el Sr. Alzate.

"Según las observaciones de muchos físicos, los terremotos siguen en sus movimientos la misma dirección que guardan las serranías: la situación que tienen las del reino, puede conducir para explicar los movimientos del que tenemos por objeto.[4] Expondré algunas observaciones anteriores al terreno: el calor que

1 "El Mexicano," tom. II, núm. 82, pág. 151.

2 "El Mexicano," tom. II, núm. 82, pág. 152.

3 Esta noticia se refiere á Tlaxcala, véase "El Mexicano," tom. II, núm. 86, pág. 184.

4 Las serranías principales del reino corren de Norte á Sur, como la sierra Madre, que extendiéndose desde Acapulco, corre por más de ochocientas leguas, según lo que se conoce, y aun sigue más al Norte de Nuevo-México; el mismo rumbo tiene la sierra Gorda, la de Moztitlán y la que va á unirse con las de la otra América.

se experimentó en aquellos días antecedentes fué tan excesivo, que habiendo expuesto al sol el veinte y cuatro de marzo al medio día un termómetro graduado, según el método de Fareneith, el azogue subió al grado 124, que es calor medio entre la congelación del agua y su herbor; este calor no dependía de otra causa, que del fuego subterráneo, lo que se demuestra en las muchas y espesas exhalaciones que aquellos días cubrieron el Orizonte, principalmente por la tarde; eran tan gruesas y abundantes, que el disco solar se percibía claramente sin que la vista se ofendiese mucho.

"A este excesivo calor, sucedió el día primero de abril un frío muy semejante al que se experimenta en invierno, y el termómetro bajó al grado 54, y muchos picachos de los montes que rodean esta ciudad estaban el día dos cubiertos de nieve; el mismo día por la tarde llovió en competente cantidad; el siguiente se experimentaron unos gruesos nublados que amenazaban lluvias; pero no se verificaron en esta ciudad: el día cuatro amaneció un poco entoldado, y las nubes entre gruesas y delgadas, en aquel modo, que llamamos aborregado y sin viento.

"Estos fenómenos son los que precedieron al terremoto, que comenzó á las seis y media de la mañana, poco antes ó después, según la variedad de opiniones.[1] Los primeros movimientos[2] fueron lentos; pero los que sucedieron, tan terribles, que no se conserva memoria de que otro igual haya acontecido en esta ciudad, lo que se manifiesta con haberse vaciado las fuentes, casi hasta la mitad: el terremoto siguió en su movimiento dos direcciones, lo que se verifica con haber parado dos relojes, cuyas péndulas se movían en direcciones contrarias, la una de Norte á Sur, la otra de Oriente á Poniente: si los movimientos hubie-

1 Pero qué mucho, si variaron tres cuartos de hora sobre el principio del de Europa de 1755. D. Fernando López de Amezúa, núm. 1.

2 Los vaivenes de los terremotos no son la causa de aquellos desvanecimientos ó vértigos que se padecen después; sino que dependen de las muchas exhalaciones sulfúreas, etc., mezcladas con el aire que sale al tiempo del terremoto de lo interior de la tierra.

ran sido tan solamente de Norte á Sur, no hubiera parado la que seguía el mismo movimiento.

"Otra prueba se puede tomar, de haberse hecho pedazos unos con otros los candiles ó arañas de cristal de las capillas de Nuestra Señora de Loreto, de la iglesia de San Agustín, y los del convento de San Francisco en la de San Antonio: los de la primera estaban de Norte á Sur, y los de la otra de Oriente á Poniente. Es verdad que el mayor número de bamboleos fueron de Norte á Sur, lo que parece depende de la dirección de montañas de que antes hablamos.[1]

"Otro movimiento se observó que fué como de elevación, lo que parece defendió de la entumecencia de la tierra causada por la acción del fuego subterráneo; y á esto se puede atribuir el haberse endido la tierra en muchos parajes de esta ciudad.[2]

"El tiempo que duró el terremoto es difícil de asignar; pero parece pasó de siete minutos: algunos dicen tan solamente cinco; otros se extienden á un cuarto de hora, pero es exageración.[3] A las ocho y media repitió ligeramente, y según algunos se anunció el día treinta de marzo á las cuatro y media de la mañana, y el tres de abril á las ocho poco más de la noche.

"Los efectos son más para sentidos, que para referidos: no hay edificio grande, ó pequeño,[4] que no demuestre las señales del día cuatro de abril;[5] si se conoce que una de las felicidades

1 El que los cuerpos graves suspendidos tuviesen un movimiento circular depende de los dos movimientos contrarios expresados, lo que se demuestra con una de las reglas del movimiento compuesto que asienta: *Que cuerpo movido por dos potencias que no tienen direcciones contrarias, se mueve con una dirección media*: la circular es la que resulta de los movimientos Norte, Sur y Oriente Poniente.

2 Esta puede ser la causa de la diminución de la laguna de Texcoco, que es bien palpable y no es cosa nueva, pues Betancourt, en su Teatro Mexicano, tom. 2, pág. 121, núm. 30, refiere haber sucedido lo mismo en la inundación de 1629.

3 En uno que duró cinco minutos, el puerto del Callao fué sumergido y en Lima apenas quedaron en pié veinte casas.

4 En lo general parece han sido más maltratados los edificios modernos que los antiguos: no es difícil exponer el motivo; pero lo reservo para otra ocasión, en que tendrá su lugar acomodado.

5 Las personas inteligentes aseguran ser necesario más de un millón para la composición de los edificios.

de esta ciudad es su terreno: porque estando á lo físico, pudo haber perecido la mayor parte de sus habitantes, y haberse destruído lo material."[1]

1776.

Sobre los temblores ocurridos en Agosto de este año, encontramos en sus "Noticias de México, recogidas por D. Francisco Sedano, desde el año de 1756, coordinadas, escritas de nuevo y puestas por orden alfabético en 1800," tom. II, pág. 165:

"Año de 1776, domingo 21 de Agosto á las cuatro y veinte minutos de la tarde, que repitió con menos fuerza á las siete y cinco minutos, y después á las siete y quince minutos, que causó grande conmoción y asombro por haber sido seguidos. En los días siguientes repitió cinco veces con poca fuerza, y últimamente el día 12 de Mayo á las once de la noche, un sólo movimiento de abajo á arriba á modo de salto, que levantó las piedras que había sueltas en las azoteas, y volviendo á caer hicieron estruendo. Estos repetidos temblores causaron grande conmoción y temor, hubo rogaciones públicas, novenarios, septenarios, y diez y seis procesiones, siendo la última el día 12 de Mayo que sacó por la tarde á Nuestra Señora del Rosario, de la capilla de Santo Domingo."

1784.

Agosto 23. A las nueve de la mañana se experimentó un fuerte temblor en la Piedad, tal como nunca se había sentido: lo notable fué que en los lugares vecinos no se observó sacudimiento alguno.

1785.

Enero 6. A las nueve de la noche se sintió un fuerte temblor en Oaxaca. Desde el 11 de Diciembre del año anterior, se habían sentido algunos movimientos.

1 Gacetas de Literatura de México, por D. José Antonio Alzate Ramírez. Puebla, 1831, tom. IV, págs. 29 y siguientes.

1808.

Noticias de un terremoto.—Las cartas de Acapulco dicen que á principios del presente se sufrió allí un horroroso temblor de tierra que ha causado muchas averías en las casas; esperamos informar más circunstanciadamente sobre este suceso, el que ponderan demasiado algunos que lo describen.[1]

1838.

9 de Enero. En Veracruz se escucharon en la madrugada ruidos semejantes al rodar de las carretas; dirección de las sacudidas rumbo á S. Martín, flujo y reflujo cada dos minutos.

1857.

De un pequeño opúsculo titulado: *Note sur les tremblements de terre en 1857, avec suppléments pour les années antérieurs; par M. Alexis Perrey, Professeur à la faculté des sciences de Dijon*, tomamos lo siguiente:

Octobre. Le 13, dans la matinée, eruption dans la chaîne de Real del Monte (Mexique). Le phénomène décrit par M. Burkartk[2] qui le regarde comme pourvant être classé dans les *Erdbraenden* (incendios de tierra) ou peut-être dans les éjections gazeuses, plutôt que comme une éruption volcanique proprement dit, a eu lieu à une demi-lieue à l'ouest du petit village de Santorun (par 20° 17′ lat. N. et 100° 53′ long. O. de P. à peu près), dans un ancion cratère connu, dans le pays, sous le nom de Puente de Dios. Les flammes s'élevaient à 8 et quelquefois à 18 pouces au-dessus du bord interieur du cratère.

1 "Gaceta de México" del miércoles 24 de Febrero de 1808, pág. 140.

2 *Ueber einem neuen Feneraus bruch in dem Gebirge von Real del Monte in Mexique.—Zeitschrift d. d. geol. Geselles IX, 4, p. 729-736.*

Elles repandaient une odeur amoniacale. M. Juan C. Hidalgo, ingénieur des mines à Atotonilco (3½ leguas al Oeste del Nuevo Volcán), atribue ses flammes, qui disparaissaient par intervalles, à l'inflamation d'un couche de charbon de terre. D'après son raport adressé le 5 novembre 1857 au gouverment de l'Etat de Mexique, elles brûlaient encore.[1]

1859.

"29 y 30 de Junio. En la madrugada del día 29 se oyen en la ciudad de Guanajuato unos terribles y repetidos truenos subterráneos semejantes á los que llenaron á sus habitantes de susto y consternación en el año de 1784: á las diez de la mañana hubo otro bastante fuerte, y otro por último á la una de la tarde del día 30."

"Como ya después de éste no continuaron, la alarma de los habitantes no tomó las proporciones que otras veces con igual motivo."[2]

1865.

"Agosto. El desprendimiento de los gases del Ceboruco ha dado lugar al desarrollo de la electricidad de una manera notable, y antes de la erupción actual[3] se observaron fenómenos muy sorprendentes."

"En el mes de Agosto de 1865, dice un observador, á las nueve y media de la noche pasó muy inmediata á la cima del volcán, una inmensa nube, desde la cual se desprendían sobre la montaña infinidad de rayos, cuyo estallido apenas era perceptible. Cuando la nube tomó bastante cuerpo, sin desviarse de la cima, salió del cráter un gran relámpago acompañado de un es-

1 Loc. cit., pág. 103.

2 Efemérides Guanajuatenses, por el Presbítero D. Lucas Marmolejo, tom. IV, pág. 103.

3 Se refiere el autor á la erupción del Ceboruco que se verificó el 13 de Febrero de 1870.

trueno formidable, semejante á la descarga simultánea de muchas piezas de artillería de grueso calibre, dando por resultado que aquella inmensa nube se despedazara en porciones, que desaparecieron casi del momento, quedando limpio y tranquilo el espacio."[1]

1866.

"Julio 13. Se siente un temblor en Guadalajara á las 8 h. de la noche. El día 15 del mismo mes se siente otro temblor á las 2 h. de la mañana en Guadalajara."[2]

1874.

"Noviembre 11. El aterrador é inexplicable fenómeno de los truenos subterráneos se presenta nuevamente en Guanajuato con toda su imponente majestad, difundiendo un verdadero pánico entre los habitantes."

"A las once de la mañana se escuchó la primera detonación que para muchos pasó desapercibida; pero repitiéndose dos veces cosa de las cuatro de la tarde y siendo ya demasiado perceptible el movimiento de trepidación que acompañaba á los truenos, á nadie quedó duda de que estaban repitiéndose los sucesos de 1784 y 1859, ignorándose sólo el grado de intensidad á que iban á llegar."

"El resto de la tarde y el principio de la noche pasaron en silencio; pero á las nueve de la misma hubo una nueva y terrible detonación y la tierra se sacudió con violencia. Desde esta hora los truenos comenzaron á repetirse con cortos intervalos, habiendo habido varios á la media noche verdaderamente espantosos y ascendiendo el total de los verificados en toda ella, al sorprendente número de 113."

1 Boletín de la Sociedad de Geografía y Estadística, segunda época, tom. III, pág. 32.

2 "El Pájaro Verde" de 21 de Julio de 1866.

El autor pinta la consternación de los habitantes, que recorrían las calles con cirios encendidos y se agolpaban á las puertas de los templos, suplicando á los encargados de ellos les permitiesen la entrada. Más adelante continúa:

"A las nueve de la mañana (del día 12) se celebraron las exequias que anualmente se acostumbran, por las almas de los señores sacerdotes, estando el templo tan absolutamente lleno de gente, que materialmente no podía contener más; y á la mitad de la misa rugieron nuevamente las entrañas de la tierra, pareció que se desplomaban las bóvedas y fué tan fuerte la trepidación que algunas molduras de los altares vinieron abajo. La confusión que tal suceso produjo fué incomparable, gritos, lamentos, golpes de pecho, formaban un conjunto tal de ruidos que los sacerdotes oficiantes y el coro no pudieron ya entenderse."

"La gente llena de terror pretendió sacar una procesión por el atrio del templo, cosa que no permitió la autoridad, limitándose sólo á hacerla en el interior de él."

Continúa el Sr. Marmolejo:

"Los siguientes días 13, 14 y 15 y principalmente el 16, continuaron oyéndose las detonaciones y sintiéndose los movimientos de trepidación con diversos intervalos, siendo por lo común más frecuentes y más fuertes á la hora de la madrugada."

"Varios comentarios se habían hecho y varias noticias falsas se habían circulado con motivo de estos sucesos; pero en la mañana del día 17 tales consejas tomaron un extraordinario incremento; se aseguraba que ya se había abierto una especie de volcán, entre Santa Rosa y el rancho de Quinteros, que arrojaba borbollones de lodo hirviente; se decía que en el cerro de Sirena había grietas por donde salían pequeñas columnas de humo con olor á azufre; se afirmaban en fin otras varias cosas por el estilo; pero con tal generalidad y con tales apariencias de verdad, que la alarma llegó á su colmo y las autoridades enviaron personas que recorrieran los sitios que se suponían teatro de estos acontecimientos."

"Bajo de estas impresiones se encontraba la población, cuan-

do á las seis de la tarde del mencionado día 17 se dejó oir un trueno espantoso prolongado, más tremendo sin comparación que todos los que hasta entonces se habían escuchado, sintiéndose al mismo tiempo un sacudimiento tan fuerte que echó abajo en más de una tienda algún objeto de los que se encontraban en sus armarios. Fácil es comprender cuál sería el espanto que se apoderó en aquel momento de los habitantes de Guanajuato; sin embargo, ninguna consecuencia funesta sobrevino, antes bien, parece que la intensidad del fenómeno comenzó á declinar, acaso porque este espantoso trueno haya sido producido al abrirse algún paso las inflamadas materias subterráneas que producían los ruidos y los sacudimientos; cuya conjetura fundamos en casi al mismo tiempo que esto se verificaba en Guanajuato, hicieron erupciones terribles los volcanes de Colima y el Ceboruco en el vecino Estado de Jalisco."

"Varios truenos se oyeron todavía durante unos quince días después de éste; pero ya no con tanta frecuencia ni con tanta intensidad, y acabaron por desaparecer en los primeros días de Diciembre."

"Muchas familias emigraron á las poblaciones vecinas, volviendo á sus hogares cuando cesó el peligro; y en algunas minas tuvieron dificultades para no interrumpir la regularidad de sus trabajos, porque los operarios se resistían á bajar, temiendo que se verificaran algunos hundimientos, cosa que sin embargo, no tuvo lugar, según informes rendidos por los administradores: únicamente sucedía que los truenos parecían más aterradores en el interior de las minas, porque aun cuando se escuchaban, igualmente que afuera, debajo de los piés, el eco los multiplicaba por decirlo así, dentro de aquellas concavidades subterráneas."

Sobre estos fenómenos rindió el Sr. ingeniero D. Juan N. Contreras los siguientes informes que tomamos de la obra del Sr. Marmolejo. El primero dice así:

"Obsequiando los deseos que se sirvió vd. manifestarme en su nota de hoy, he consultado con mis colegas el caso de peligro para esta población, á causa de los ruidos subterráneos que se

han escuchado desde á las once del día de ayer, hasta las nueve y media de hoy."

"Es verdad que los truenos y ruidos subterráneos son precursores de terremotos ó erupciones volcánicas; pero no siempre son un anuncio seguro de estos trastornos naturales; y en comprobación de este aserto podemos citar los truenos que han alarmado otra vez á esta ciudad en 1859, y más notablemente desde 1784, que duraron más de un mes y que pasaron sin ninguna consecuencia siniestra."

"Supuesto que continuaran algunos días más, creemos que mientras no se presente otro fenómeno más característico, no hay ningún peligro de *terremoto ó erupción volcánica* en las inmediaciones de esta ciudad, y lo creemos, por las razones que paso á exponer someramente:"

"1ª No ha habido hasta ahora ningún movimiento de oscilación que indique la posibilidad de que el terreno se disloque ó agriete."

"2ª El fenómeno está circunscrito á la Sierra de Guanajuato en un radio de más de diez leguas, y como es notorio que esta ciudad ocupa un lugar bastante retirado del centro, no es natural pensar que el efecto del terremoto venga á producirse de preferencia á la orilla del terreno conmovido."

"3ª En el caso de que se formaran algunos respiraderos para dar salida á las materias que agitan la tierra, éstos tendrían lugar en el centro de la cordillera, que es donde se encuentran las DOMAS ó bóvedas; y aun en este caso, puesto que nos encontramos á 2,000 metros sobre el nivel del mar, no sería posible la expulsión de lavas incandescentes; simplemente arrojarían esos respiraderos lodo, agua hirviente y gases, tal como aconteció en la mesa de Quito en los Andes, y más tarde en el Jorullo, en el Estado de Michoacán."

"En vista de estas razones no vemos ningún peligro inmediato; pero si por desgracia se repitieren los ruidos y aparecieren verdaderos síntomas de una erupción, tendremos escrupuloso cuidado de participar á vd. oportunamente nuestras obser-

vaciones, á fin de que la autoridad tome las medidas preventivas para evitar el mal en cuanto fuere posible, pues por ahora es infundada la alarma."

El segundo informe dice:

"El que suscribe tiene la honra de informar al Gobierno del Estado, sobre las observaciones que hasta ahora ha podido recoger, relativas á los ruidos subterráneos que de tres días á esta parte se están escuchando."

"Dos ó tres personas aseguran haber oído distintamente algunas detonaciones la noche del día 10; pero como este testimonio sea insuficiente, debe estarse al común sentir, según el cual el primer ruido escuchado generalmente se produjo el 11 á las once y minutos de la mañana: desde esta hora las detonaciones se han repetido con distintos intervalos, que por término medio pueden fijarse dos por hora, aunque en la noche del 11 algunas personas han contado hasta 130; pero esta cifra parece exagerada, pues aun cuando es posible que algunos posean una facultad auditiva más sensible que la generalidad, es de tenerse en cuenta que la preocupación y el temor pueden conducir á iguales resultados."[1]

"La dirección general de estos ruidos es del S. E. al N. W. con un ligero movimiento de trepidación, durando de 5 á 10 segundos, y por lo común se escuchan como el rumor de un gran tren que corre con velocidad."

"Desde que me fué posible coloqué un péndulo indicador de 3 metros de longitud para notar los movimientos de oscilación; pero hasta ahora no ha habido la menor indicación, es decir, que no se ha producido ningún temblor. Sin embargo, el parte que remiten de Silao, dice que el día 8 hubo un temblor en Comanjilla, que se repitió el día 12 en la mañana."

1 No obstante lo que dice el Sr. Contreras, es absolutamente indiscutible que el número de truenos pasó en esta noche de cien. La cifra generalmente admitida fué como antes dijimos la de 113. El principal objeto de los escritos del Sr. Contreras, era calmar el pánico que se había difundido en la ciudad, y quizá por esto trataba de atenuar los acontecimientos hasta donde era posible.

"Yo creo que debe desconfiarse de esta última noticia, porque en ella no se hace mención de los ruidos, siendo así que hasta ahora ellos constituyen la parte más notable del fenómeno."

"Según las contestaciones telegráficas de las ciudades circunvecinas, en ninguna de ellas se ha escuchado nada; siendo muy notable que igual contestación dan desde Rancho Seco á abajo."

"Al principio creí que este fenómeno tendría alguna relación con la gran Abra de aguas termales que va desde Aguas Buenas y Comanjilla á Aguascalientes; pero como de aquellos informan que nada se ha oído, he tenido que prescindir de esta conjetura para buscar una hipótesis más satisfactoria."

"Según las noticias que hasta hoy tengo á la vista, aparece que desde el cerro del Nayal á Peregrina, Santa Rosa y los Llanitos de Santa Ana, es el lugar donde el fenómeno se ha sentido con toda su imponente majestad; debe, pues, suponerse que la línea que va del cerro del Nayal al cerro alto de Villalpando, de éste al de San Miguel de los Llanitos, y de éste á los de la Luz, es la que marca el verdadero trayecto del movimiento subterráneo. El movimiento de trepidación ha sido tan impetuoso en algunos puntos de esta línea, que algunas casas de adobe han cuarteado, sobre cuyo hecho no tengo constancias."

"Y según el informe rendido á la Jefatura por los administradores de las minas vecinas, no ha habido cosa notable en el interior de ellas, á lo menos en las partes frecuentadas, excepto en el Nayal, donde se aceleró un poco el derrumbe de una blandura que hacía días amenazaba ruina: esto prueba que la ruptura del terreno está á muchos kilómetros de distancia de nuestro piso."

"En resumen, el fenómeno es muy local y está circunscrito á la Sierra de Guanajuato; siendo la línea indicada arriba el lugar más determinado de su acción."

"Para completar los verdaderos caracteres de un terremoto, faltan principalmente las oscilaciones del terreno y las grandes sacudidas que preceden á la formación de las abras ó grietas, de donde nacen los volcanes."

"En el público se refieren algunas circunstancias que acompañan al fenómeno, como la aparición de luces ó fosforescencias en los cinco cerros de la Bufa y de Sirena, relámpagos sobre la cordillera, lluvia sin nubes, etc.; pero todas estas consejas son en mi concepto hijas de la preocupación.[1]

"Lo que sí es notable, es que de ayer á hoy ha disminuído el número de detonaciones y es menos intenso su rumor; de aquí puede esperarse con fundamento de lo que ha pasado en iguales circunstancias en 1784 y 1859, que los ruidos irán desapareciendo poco á poco, sin haber causado ningún trastorno en nuestras montañas."[2]

1874.

Con motivo del terremoto del 13 de Noviembre de 1874 y los truenos subterráneos acaecidos en Guanajuato, "La República," periódico de aquella localidad, publicó en un alcance especial los telegramas referentes al fenómeno y el siguiente informe:

"Con suficientes datos recibidos por el correo de anoche, puedo informar ahora sobre los truenos subterráneos, cuyo fenómeno se ha repetido en otros puntos ó se ha manifestado por síntomas más decisivos.

"Por los telegramas que publica la prensa de la capital y por los que anunciaron ayer los temblores de Acámbaro y Fresnillo, se ven de una manera distinta las circunstancias que caracterizan la simultaneidad de varios fenómenos, demostrando con esto ser efectos de una misma causa.

"Se nota desde luego que el día 13 entre 3 y 4 de la maña-

1 El que esto escribe estuvo viendo relámpagos sobre el cerro de Sirena la noche del 12, de las siete á las ocho de la noche, los cuales aparecían con bastante frecuencia; y sabe por testimonio de otras personas fidedignas, que se vieron otros días y á otras horas. Algunas de estas personas fueron personalmente á la cumbre de la montaña á contemplar de cerca el espectáculo (N. del Sr. Marmolejo).

2 Efemérides Guanajuatenses por el Presbítero D. Lucio Marmolejo, tom. IV, págs. 268 y siguientes.

na tembló en México, Orizaba, Oaxaca, Veracruz, Cuicatlán, Teotitlán, Tehuacán y Jalapa; siendo ésta casi la misma hora en que se escuchó en esta ciudad una fuerte detonación: además, en todos estos puntos la oscilación ha sido de N. á S., y la dirección de nuestros ruidos de S. E. á N. W.

"En seguida observo, que en Oaxaca, Orizaba, Cuicatlán y Tehuacán, el movimiento ha sido principalmente de trepidación, acompañado de un trueno, y aunque aquí no ha habido propiamente movimiento de trepidación, el de vibración en las fuertes detonaciones se ha semejado á aquel de una manera extraordinaria.

"Ahora sí puede asegurarse que el movimiento de nuestra comarca está íntimamente relacionado al gran movimiento que se ha hecho sentir desde Oaxaca, y que las circunstancias que lo acompañan son notablemente inferiores á las de aquellos movimientos, pues ni una sóla oscilación se ha sentido.

"Atendiendo á la altura á que se encuentran nuestras montañas respecto de Veracruz y el Valle de Oaxaca, y que los sacudimientos de nuestro suelo son con mucho inferiores á los sufridos en aquellos puntos; y teniendo presente que nuestra cordillera no presenta ni un sólo indicio de antiguos volcanes, puede deducirse de una manera lógica y concienzuda, que no será nuestra sierra el punto débil por donde vengan á expelerse las materias que están convulsionando esta gran parte del territorio mexicano.

"Aun cuando del día 13 á la fecha han continuado los ruidos, y algunos con mucha intensidad, debe esperarse que pronto cesarán, tan luego como se verifique la expulsión por algunas de las innumerables bocas eruptivas que se conocen desde Veracruz al Valle de Oaxaca.

"Suplico á vd. se sirva elevar al conocimiento del C. Gobernador todo lo expuesto, y vd. reciba las seguridades de mi respetuosa atención.

"Guanajuato, Noviembre 19 de 1874.—*Juan N. Contreras.* —C. Secretario del Gobierno."

1875.

En las Efemérides Guanajuatenses formadas por el Presbítero D. Lucio Marmolejo, nos encontramos en el tomo IV, página 277, lo siguiente:

"*1875.—11 de Febrero.*—Terrible temblor en varias partes de la República, que por una excepción que podemos llamar sin precedente, es sentido en Guanajuato, aunque con poca fuerza.

"Decimos que este suceso no tiene precedente, porque en ocasiones semejantes, cuando horribles temblores han hecho estragos espantosos en México y en otras ciudades, sintiéndose sus efectos hasta en Silao y en puntos más cercanos, en Guanajuato nada se había experimentado; y si bien es cierto que en las épocas en que se han oído los truenos subterráneos los han acompañado fuertes movimientos de trepidación, nunca los ha habido de oscilación, que son los que constituyen el verdadero terremoto.

"El de esta fecha se siente en Valenciana, más que en el centro: en Guadalajara y otros puntos de Jalisco produce estragos terribles, y San Cristóbal, pueblo del mismo Estado, queda reducido á escombros."

1877.

Noviembre 13. Con esta fecha telegrafiaba el Sr. ingeniero Miguel Iglesias al Ministro de Fomento, lo siguiente:

"Personas fidedignas me hablan de un gran hundimiento de tierra que se está verificando desde el 6 de Octubre en una Sierra situada al Oriente de Rio Verde, en los linderos de las haciendas de Cañada Larga y Canoas.

"La superficie hundida es de más de una legua cuadrada, y la profundidad se calcula en más de quinientos metros. Se oyen ruidos subterráneos."

Los Sres. Anguiano y Bárcena, nombrados para estudiar el fenómeno, comunicaban con fecha 10 de Diciembre lo siguiente:

"C. Ministro de Fomento: Concluimos reconocimiento del "Cerro Cuatezón," lugar del fenómeno geológico. Hundimiento verificóse en el contacto de dos formaciones eruptivas antiguas y de diferente cohesión, causando caída de una ancha ladera sembrada de maíz. Se formó un nuevo acantilado en línea de resbalamiento, y que mide hundimiento total 83 metros de altura.

"Parte de la superficie de la ladera forma ahora meseta algo curva y desmoronada, con superficie de 45,000 metros cuadrados; otra parte se desmoronó, derramándose sus rocas en la pendiente firme del declive, llegando sus fragmentos á la profundidad de 204 metros respecto de la nueva meseta, quedando todo el talud ocupado por fragmentos de rocas y árboles cortados de raíz.

"No se percibe ninguna acción volcánica reciente, y el fenómeno debe atribuirse á la existencia de alguna cavidad en el contacto de ambas formaciones y acción erosiva y constante del agua sobre formación traquítica más deleznable."[1]

1878.

Marzo 31. Con esta fecha comunicaba lo siguiente el prefecto de Coalcomán:

"Hoy á las diez de la mañana y á la hora de misa mayor tuvo lugar en este pueblo un temblor de tierra de movimiento oscilatorio que duró dos instantes; pero tan fuerte, que se creyó generalmente se desplomarían algunas fincas.

"Esta circunstancia y la de que dicho temblor fué precedido de un ruido subterráneo de Occidente á Oriente, se cree con fundamento que esto fué motivado por las erupciones que actualmente está haciendo el volcán de Colima."[2]

1 "Boletín del Ministerio de Fomento."

2 "La Paz," periódico oficial del Estado de Michoacán del 16 de Abril de 1878.

Mayo 22. Terremoto en Loreto (Baja California), seguido de repeticiones durante siete días, que ocasionan la destrucción casi completa de la población y que emigren los habitantes.

1879.

"Septiembre 3. Uno de estos fenómenos geológicos tuvo lugar el 3 de Septiembre de 1879 en los cerros vecinos á la caverna de Cacahuamilpa; en extensión de más de una legua el terreno se cuarteó, se hundió en algunos puntos y en otros resbalaron las pendientes de las montañas, como se ve en la lámina adjunta. Los hundimientos en algunas partes son muy sensibles, y en otras las masas desprendidas efectuaron movimientos semicirculares, como se nota por la desviación de algunos caminos y veredas. La formación que se desgajó es de pizarras y arcillas que se apoyan sobre la caliza cretácea. Este fenómeno sólo puede explicarse por el hundimiento de cavidades en la formación calcárea." [1]

1885.

9 Julio. Tres sacudidas en el mar al Norte de Acapulco (México). [2]

Abril 2. Balanceo durante 6 segundos en Puebla.

Febrero 8. Fuertes sacudidas (VII). Una casa derribada en Tequisistlán y Niltepec.

1886.

Septiembre 3. A 4 horas 30 minutos mañana en Tequisistlán temblor de E. á W.

1 Tratado de Geología por Mariano Bárcena, pág. 383.—En el "Calendario del más antiguo Galván para 1881," nos encontramos en la pág. 88 lo siguiente:

"Septiembre 11. Se producen hundimientos en las lomas paralelas á la en que se encuentra la gruta de Cacahuamilpa; el primer hundimiento se observó el día 3 después de un temblor de trepidación, acompañado y seguido de ruidos subterráneos."

2 Revue d'Astronomie populaire par Camile Flammarion, sixième annèe 1887.

1887.

Febrero ? Tula (Mexique) 14 secousses Detonations souterraines.

Marzo 2. Tula (Mexique). Deux fortes secousses.

Mayo 34. En la tarde una fuerte sacudida.

1887.

Temblores.—Continúan los sacudimientos terrestres en el pueblo de Bacerac, á dos leguas de Bavispe, según se ve por la siguiente comunicación oficial:

"Ayuntamiento de Bacerac (Sonora).—Tengo la honra de participar á esa Prefectura, que han continuado sintiéndose los temblores de tierra en esta Municipalidad, sin cesar un sólo día. Para su mayor inteligencia, pongo á continuación un registro de los temblores sucedidos diariamente desde el 20 de Agosto último á la fecha:

FECHAS.	SUAVES.	FUERTES.
Agosto 29	2	1
" 30	6	2
" 31	3	2
Septiembre 1°	2	1
" 2	2	
" 3	1	
" 4	2	
" 5	1	
" 6	3	
" 7	2	1
" 8	4	
" 9	1	
" 10	3	
" 11	2	3
Sumas	34	10

"De estos cuarenta y cuatro sacudimientos, varios han tenido una duración hasta de cuarenta segundos y en particular el 2°, que sucedió hoy, puso á la población en una completa alarma, y hasta esta hora que son las ocho de la mañana, han venido ya cinco, dos suaves y tres fuertes; todos han sido oscilatorios, y algunos notablemente fuertes acompañados de un imponente ruido subterráneo.

"Y lo comunico á vd. para su inteligencia y fines consiguientes.

"Libertad y Constitución. Bacerac, Septiembre 11 de 1887. —*Ignacio Dávila.*—Al Prefecto del distrito de Moctezuma." [1]

Se habrá notado en nuestro trabajo la escasez de noticias sobre terremotos acaecidos en Tabasco, en donde si es verdad son raros, por la misma configuración de su suelo, no lo son tanto que casi no aparezcan noticias de ellos; pero esto reconoce como causas, el poco cuidado de colectar estas noticias, las dificultades en las comunicaciones y nuestros trastornos políticos. Las únicas noticias que hemos podido obtener son las siguientes:

"*Temblores.*—Los que se sienten algunas veces en Tabasco son pocos y poco temibles; por lo regular son de oscilación y vienen del Sudeste; raras veces se sienten venir del Sur, y más raras del Oeste; casi siempre que vienen de estas dos últimas partes son de trepidación y á veces se siente movimiento mixto: en cambio duran poco y es una rareza que repitan. El temblor más fuerte que se ha sentido fué en Marzo de 1828, en que se cuartearon algunas paredes y las tejas de varias casas de la villa de Tacotalpa cayeron; después se sintió otro el 14 de Junio de 1858: en Febrero de 1871 túvose otro que fué fuerte; y el 27 de Marzo de este año (1872), se sintió uno de doble movi-

1 "La Constitución," periódico oficial de Sonora, núm. 40.

miento que duró 10 segundos y causó algunas desgracias por Oaxaca."[1]

Entendemos que nuestro ilustrado y laborioso consocio ingeniero José N. Rovirosa, está preparando unas efemérides históricas de Tabasco, y én ellas tal vez se encuentren más datos de los que hemos podido consignar. Deseamos salgan á luz cuanto antes para aprovechar lo mucho bueno que deben contener.

1 Compendio Histórico, Geográfico y Estadístico del Estado de Tabasco: su autor Manuel Gil y Saenz, Presbítero.—Tabasco, 1872, págs. 13 y 14.

Aug. 17. 1889.

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo II. — Cuaderno núm. 10.

ABRIL DE 1889.

SUMARIO.

On prie de vouloir bien établir l'échange.

Adresse: *Sociedad Científica "Antonio Alzate," México.*

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,

(Avenida Oriente 2, núm. 726).

1889

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE"

FUNDADA EN OCTUBRE DE 1884.

Presidente Honorario perpetuo,

Profesor D. Alfonso Herrera.

Junta Directiva para 1889.

Presidente. D. Camilo González.
Vicepresidente. Ing. D. Guillermo B. y Puga.
Primer Secretario. D. Julio Peimbert y Manterola.
Segundo Secretario. Prof. D. Francisco Barradas.
Tesorero. D. Agapito Solórzano y Solchaga.
Bibliotecario. D. Enrique Mattern.

Comisión de Publicaciones.

D. Guillermo B. y Puga y D. Rafael Aguilar.

Socios Honorarios.

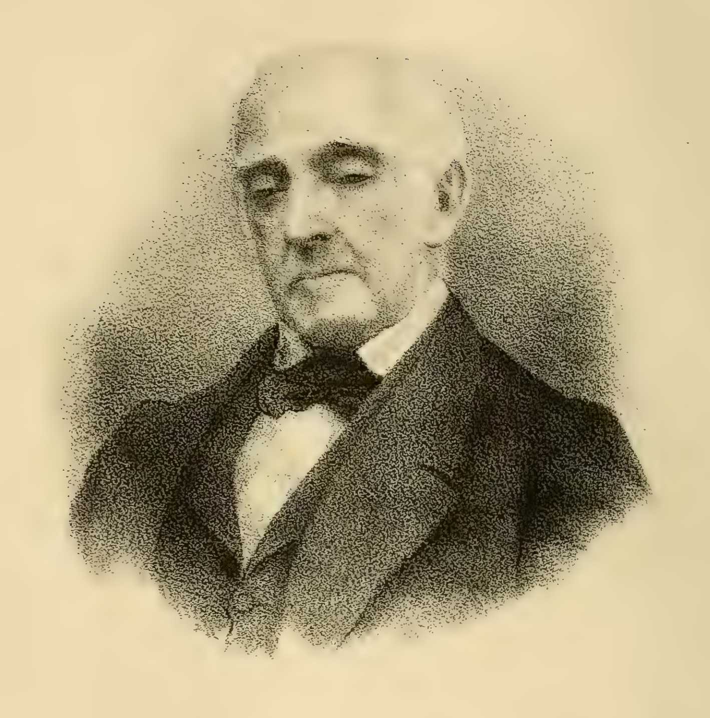
D. José G. Aguilera, Dr. Fernando Altamirano, D. Angel Anguiano, D. Mariano Bárcena, D. Melchor Calderón, D. Manuel M. Contreras, D. Gilberto Crespo y Martínez, D. Isidoro Epstein, D. Leandro Fernández, D. Manuel Fernández Leal, D. Fernando Ferrari Pérez, D. Antonio García y Cubas, D. Alfonso Herrera, D. Ramón Manterola, D. Manuel Martínez Gracida, D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, D. Juan Orozco y Berra, D. Antonio Peñafiel, D. Miguel Pérez, D. José Ramírez, D. Santiago Ramírez, D. Vicente Reyes, D. Francisco Rodríguez Rey, D. Jesús Sánchez, D. Manuel Urbina, D. Manuel M. Villada.

D. Gregorio Barroeta, *San Luis Potosí;* D. José A. y Bonilla, *Zacatecas;* D. Enrique Cappelletti, S. J., *Puebla;* D. Ignacio Cornejo, *Catorce (San Luis Potosí);* D. Vicente Fernández, *Guanajuato;* D. Reyes G. Flores, *Guadalajara;* D. Aquiles Gerste, S. J. *Puebla;* D. Benigno González, *Puebla;* D. Carlos F. de Landero, *Guadalajara;* D. Mariano Leal, *Leon;* D. Nicolás Leon, *Morelia;* D. Aniceto Moreno, *Orizaba;* D. Silvestre Moreno, *Orizaba;* D. José N. Rovirosa, *San Juan Bautista;* D. Pedro Spina, S. J., *Saltillo;* D. Miguel Velázquez de León, *Hacienda del Pabellón (Aguascalientes);* D. Luis E. Villaseñor, *Veracruz.*

Dr. Juan Félix, *Leipzig (Alemania);* Dr. Juan Lenk, *Würzburg (Alemania);* Gral. D. Vicente Riva Palacio, *Madrid (España);* Sr. G. de Vres van Doesburg, *Kralingen (Holanda).*

Socios Corresponsales.

D. Guillermo Brockmann, *Pachuca;* D. Juan B. Calderón, *Chihuahua;* D. Juan Cerdio, *Tapachula;* D. Manuel Coria, *Uruapan;* D. Alberto P. Maldonado, *Rio Blanco (Querétaro);* D. Juan Medal, *Morelia;* D. Carlos Mottl, *Orizaba;* D. Hermenegildo Muro, *Pachuca;* D. Enrique Orozco, *Puebla.*



Manuel Ruiz de Tejada

BIOGRAFIA

DEL SEÑOR

D. MANUEL RUIZ DE TEJADA

escrita
por el Ingeniero de Minas

D. SANTIAGO RAMIREZ

(SOCIO HONORARIO)

Antigno Alumno del Colegio de Minería.

INTRODUCCION.

Al desarrollo que las ciencias naturales, las exactas y las de observación alcanzaron en nuestro país á principios del presente siglo, se encuentran asociados nombres ilustres y respetables, sobre los que el tiempo no puede arrojar el polvo del olvido, por más que las personas que los llevaron, pagando el contingente forzoso de la vida, hayan sido víctimas de ese fatal agente de la destrucción, que en cumplimiento de su implacable destino las ha hundido en el sepulcro, arrancándolas del hogar de la familia, del seno de la sociedad, de las aulas de la enseñanza y de las Academias de la Ciencia.

La gratitud es un germen fecundísimo que acompaña al hombre hasta la morada de la muerte; y abriéndose paso al través de la masa de tierra que cubre sus inanimados despojos, parece tomar de ellos los elementos vivificantes que los animan; y adquiriendo vigor y lozanía, llega á ser el árbol frondosísimo á

cuya sombra descansan, cuyo follaje contemplan y cuyos frutos saborean innumerables series de generaciones.

El cariño á su vez, como la manifestación más perfecta del alma, es inmortal como ésta, participando del más preciado de sus atributos; y el cariño y la gratitud, asociándose en armonioso y dulce consorcio, dan lugar á una nueva vida, formando una especial atmósfera en cuyo medio se desarrolla y crece la gloria póstuma de los que, en su peregrinación por el mundo, dejaron ejemplos dignos de imitarse, huellas dignas de seguirse y un legado de honor, de virtudes y de trabajos dignos de consignarse en las páginas imperecederas de la Historia.

Entre esos nombres respetables é ilustres, la gratitud y el cariño conservan en nuestros anales mineros el nombre ilustre y respetable del maestro de nuestros maestros; del tipo de nuestros caballeros; del modelo de nuestros hombres de bien; del ciudadano que dió honra á su colegio, impulso á su carrera y lustre á su patria; del modesto sabio; del experto minero; del entendido Profesor; del virtuoso, digno y bajo todos conceptos apreciable D. Manuel Ruiz de Tejada, en cuya memoria trazamos estas líneas, destinadas á figurar en nuestra Galería de Mineros, que pronto tal vez lograremos dar á la estampa, y de cuyo cuadro desprendemos esta interesante figura para anticipar el conocimiento que de ella damos á nuestros lectores.

I

La familia del Sr. Tejada.—Su patria, nacimiento y educación.—Expedición de las Ordenanzas de Minería.—Erección del Colegio Metálico.—Ingreso á él del niño Tejada.—Su carrera de estudiante.—Su salida á práctica.—Conducta observada en ella.—Trabajos ejecutados.

Aún no constituía México una Nación independiente: formando parte, por la consecuencia forzosa de una conquista, llevada á cabo por la marcha imprevista de sucesos extraordinarios, de los extensos dominios de Castilla, eran muy estrechas las relaciones que ligaban su territorio con el territorio de España; y sus hombres eran los mismos hombres que imprimían el movimiento y sostenían la marcha en las esferas españolas.

Al retroceder con la imaginación y con la Historia hasta trasladarnos á una época en que el para siempre perdido pasado era un lejano porvenir; en que la generación de entonces tenía que dirigir la vista hacia adelante para adivinar una cuna en la que comenzara una vida que la generación de ahora no puede ver sino dirigiendo la vista hacia atrás donde se detiene ante un sepulcro, nos encontramos con las consideraciones que en otra ocasión se han agitado entre nuestras ideas, y cuya manifestación ha brotado de nuestra pluma: las que ligan al hombre con su familia.

«La justicia y la razón—decíamos con un motivo semejante al que nos hace trazar estos renglones—aconsejan no tributar otros elogios que los merecidos por acciones propias; pero ni la

razón ni la justicia pueden otorgar una insensata autorización para romper los lazos, por su naturaleza indestructibles, que ligan al hombre con sus ascendientes; y si es absurdo separar al individuo cuyos hechos se estudian y cuya existencia se exàmina, del país en que nació, de la Sociedad en que se desarrolla y de la época en que vive, es monstruoso pretender aislarlo de la familia á que pertenece.»[1]

No incurriremos en esta monstruosidad, pues no abrigamos tan absurdas pretensiones, y consagraremos una mirada al árbol que ha producido el sazonado früto que es el objeto de nuestro estudio.

Distinguíanse en los Reinos de Castilla, en la Provincia de la Rioja, Jurisdicción del Obispado de Calahorra y la Calzada, los nobles Sres. D. Juan Ruiz de Tejada y Dª Agueda García, su esposa, cuyo hijo D. Eusebio Ruiz de Tejada y García se trasladó á ésta entonces Nueva España, donde fué nombrado Alcalde Mayor de la Villa de Aguascalientes, Jurisdicción y Provincia de Juchipila, donde estableció su residencia.

Figuraban á la vez en los mismos Reinos, inscritos en là Nobleza, con recomendaciones especiales, el Sr. D. José de Aso y Otal, Gobernador del Estado y Marquesado del Valle, inscrito en los Nobiliarios de la Nobilísima Ciudad, como Hidalgo é Infanzón del Reino de Aragón, el 15 de Abril de 1761; y el 3 de Julio de 1767, lo fué su esposa Dª Lugarda Flores y Valdez, hija del Mayorazgo D. Miguel de Valdez, fundado por D. Melchor de Valdez y vinculado en el Molino de este nombre en Tacubaya y en los portales de México, llamados de Tejada; hermano del Mayorazgo del mismo nombre, y pariente de D. Antonio Bustamante, cuyo padre, D. Alejandro figura en nuestros anales mineros por los trabajos que emprendió en Pachuca y Real del Monte, en compañía del Conde de Regla.[2]

1 Biografía del Sr. D. Joaquín Velázquez de León.—México.—1885.—Páginas 13 y 14.

2 Entre los trabajos emprendidos por el Sr. Bustamante, merecen una particular mención los destinados al desagüe de la Veta Vizcaina, de los que el más com-

De este ilustre y noble matrimonio resultaron siete hijos, entre los que corresponde á nuestro propósito mencionar á Dª María de Aso y Otal y Valdez.[1]

El 16 de Noviembre de 1765 recibieron la bendición nupcial, uniéndose por el sagrado vínculo que forman los más dulces afectos del alma y las más solemnes prerrogativas de la Iglesia, el Sr. D. Eusebio Ruiz de Tejada y la Srita. María de Aso y Otal, cuya fecunda unión dió vida entre otros hijos, al personaje que es el objeto de estas líneas.

El 11 de Octubre de 1779 nació el niño cuya vida y trabajos vamos á reseñar en este bosquejo; y el día 14, según la piadosa costumbre de nuestras familias cristianas, que se apresuran á hacer entrar á sus hijos al seno de la Iglesia Católica, fué conducido por la distinguida dama Dª María Rincón Gallardo á la Pila Bautismal, donde al ser lavado con el agua regeneradora y al ser ungido con el óleo sagrado, recibió los nombres de José, Manuel, Fermín, Antonio; siendo el segundo el que usó en el curso de su vida, y al que dió tanto lustre con sus virtudes, con sus talentos y trabajos.[2]

petente de los jueces, el Sr. Gamboa, hace un cumplido elogio en sus inmortales comentarios. "Nadie puede dudar—dice—el distinguido mérito de Don Joseph Alexandro Bustamante, y de su compañero Aviador y Succesor Don Pedro Romero de Terreros, de la Orden de Calatrava, en el Socabon para las Minas de la *Veta Vizcayna* en el Real de el Monte, Jurisdiccion de Pachuca, dado en el paraje que llaman de *Doña Juana*, por otro nombre *lo de Melgarejo:* pues comenzado en 10 de Julio de 1749, en Enero de 1754 segun los reconocimientos y veedurías que se practicaban cada quatro meses, se avian minado ochocientas cinquenta y seis varas: obra digna de alabarse con mas razon que otras de esta clase!"—Comentario 6.—Capítulo XXVI.

1 En la Información promovida en Aguascalientes por el Sr. D. Eusebio Ruiz de Tejada, el 2 de Noviembre de 1781, en favor de su esposa Dª María de Aso y Otal y de sus hijos D. Antonio, D. Eusebio, D. José Manuel, Dª María Jacinta y Dª María Luisa, constan estos y otros preciosos datos que no es posible consignar en este trabajo, y demuestran la distinción, méritos y nobleza de la familia que nos ocupa.

2 La Partida de Bautismo de donde tomo estos datos, me fué proporcionada por mi respetable amigo el Sr. D. Miguel Velázquez de León, quien con la eficacia que lo distingue, me la remitió por el correo siguiente al en que recibió mi carta en que le supliqué me la consiguiera.

No nos detendremos en los primeros años de la vida de este niño, á quien más tarde, cuando ya la nieve de la edad cubría su venerable cabeza, oímos narrar respecto de ellos algunos detalles, que revelan todo el esmero, toda la solicitud, todo el cuidado, toda la prudencia y todo el acierto con que sus dignos padres se ocuparon de la primera educación del hijo que tanto había de honrar su ilustre nombre, y con cuyos trabajos y servicios había de perpetuar su memoria.

No había aún salido de la edad apacible de la infancia, cuando fué víctima de uno de esos golpes que hacen conocer los pesares, y que en muchos casos deciden de la suerte del hombre para todo el resto de la vida: trasladado con su familia á esta capital, perdió en ella á su Padre, quien falleció el 29 de Setiembre de 1787, dejando sumida en el dolor á su amante esposa, y en la orfandad á sus pequeños hijos.

Aunque la familia de esta respetable viuda se había distinguido por sus bienes de fortuna, que siempre estuvieron al nivel de su distinguido nacimiento, aquellos desaparecieron en los trabajos de las minas, que D. José de Aso y Otal emprendió en el Real de Capula, Jurisdicción de Tetepango, de que hizo general denuncio, así como en las minas de Santa Rosa y Barranca Honda, y en las Haciendas de Beneficio de San Pascual y San Juan en Atotonilco el Chico, que eran de su propiedad, conforme lo certificaron el Sr. D. Felipe Ortuño, Subdelegado de la Jurisdicción de Actopan, el 17 de Noviembre de 1791, y el Sr. D. José Frontaura y Zúñiga, Diputado Territorial de la Minería de Pachuca, el 15 del mismo.

Igual causa arrebató la fortuna de D. Eusebio Ruiz de Tejada, quien consumió su caudal en los trabajos mineros que emprendió en Temascaltepec, de los que dió extenso certificado el Sr. Ortuño.

Reducida la viuda á una honrosa pobreza, fué recogida por su noble hermano D. Juan Manuel de Aso y Otal, Teniente Veterano y dueño de las mismas Minas y Haciendas de Bene-

ficio en Pachuca, y el Chico, á cuyo Mineral se trasladó con este motivo la huérfana familia.[1]

No fueron del todo estériles los sacrificios de estos desprendidos y emprendedores mineros; pues si bien es cierto que no lograron utilidades pecuniarias, sí aseguraron el porvenir de sus descendientes en el elevado terreno de la instrucción.

Contaba apenas seis años de edad, cuando las gestiones de los hombres ilustrados de la época fueron coronadas por el éxito más satisfactorio, con la expedición de la ley sabia y monumental de 22 de Mayo de 1783, cuyo Título XVIII que se ocupa de la enseñanza de la juventud para la formación de peritos, previene en su artículo 1º la erección de un Colegio en el que, conforme al artículo 2º, se habían «de dotar y mantener de comida y vestido, con la correspondiente regular decencia, veinticinco niños españoles é indios nobles de legítimo nacimiento; siendo preferidos los descendientes ó parientes de mineros, principalmente aquellos cuyos padres estuvieren avecindados en los Reales de Minas.»

Los trámites á que tuvo que sujetarse la apertura de este Colegio, hicieron que ésta se retardara hasta el año de 1792, cuando el niño Tejada, habiendo terminado su educación primaria, estaba en aptitud de recibir la instrucción superior.

1 En la solicitud que D. Juan de Aso y Otal presentó al Tribunal de Minería en 1785 para impulsar el trabajo de sus minas, el Director general D. Joaquín Velázquez de León rindió el Informe siguiente: "Entre los documentos que se presentan de D. Juan de Aso y Otal, se halla la Real Cédula dada en El Pardo á 22 de Febrero de 1772, en que S. M. se sirvió aprobar y confirmar el denuncio y adjudicación de la mina nombrada La Bomba y las demás que se hallan sobre la propia veta en el Real de Capula, Jurisdicción de Pachuca; y así mismo la gracia de no pagar derechos de la plata y oro que sacare, y de que se le ministrasen los azogues al precio de 30 pesos quintal, que se regula ser su costo; y todo esto por el tiempo de 20 años.

"Igualmente se presentan los títulos de dominio y propiedad de las Haciendas de Beneficio nombradas San Pascual y San Juan en el Real de Atotonilco el Chico de la misma Jurisdiccion; y últimamente varias Escrituras de arrendamientos y rescisiones que despues de la muerte de D. José de Aso y Otal, Padre del pretendiente, y cuyo testamento tambien se presenta, hizo Dª Lugarda Valdez, Viuda y Albacea del referido, y tutora de sus hijos en quienes recayó el dominio y propiedad de

Así lo acreditó el certificado que, previo el examen correspondiente, le extendió el 13 de Diciembre de 1791 el Profesor de Matemáticas y Director del estudio de éstas en la Real Academia de San Carlos, D. Diego Guadalaxara Tello.

Con fecha 17 de Setiembre de 1791, el Director propuso al Tribunal de Minería que se circulase una nueva convocatoria para los jóvenes que pretendieran entrar al Colegio que debía abrirse el año siguiente de 1792; y el Tribunal de Minería, conforme con el dictamen de su Fiscal, expidió con fecha 22 la convocatoria respectiva, expresando en ella los pasos que debían dar y los requisitos que debían tener los aspirantes á las plazas de dotación, conforme á la circular de 20 de Setiembre de 1790.

La Sra. Dª María de Aso y Otal, viendo en esta convocatoria una oportunidad para dar á su hijo una carrera adecuada á su nacimiento, á su educación y á su inteligencia, y cumpliendo con los deberes de Madre, el 17 de Noviembre de 1791 elevó al Tribunal de Minería un ocurso solicitando una de dichas plazas, acompañando la fé de bautismo, una multitud de honrosos certificados y la honrosísima información de su elevado nacimiento, de sus brillantes antecedentes y su distinguida familia.

Pasado este expediente á la consulta del Director D. Fausto de Elhuyar, éste no pudo menos de encontrar en él un inconveniente, fundado en los detalles de que vamos á dar una idea, ya que el personaje de quien nos ocupamos es el primer alumno de Minería en quien nos toca fijar nuestra atención.

El 24 de Octubre de 1791 el Fiscal de Real Hacienda Sr. Posada, elevó al Virey un pedimento sobre los tres puntos siguientes que se le pasaron á consulta: 1º, sobre que se nombrase ca-

las referidas minas, Haciendas y gracias, que por medio de dichos arrendamientos han conservado hasta el presente.

"Esto supuesto, y las notorias buenas apariencias de esta empresa, V. S., siendo servido, podrá mandar se practiquen las diligencias de oficio que conforme á la Ordenanza le parecieren convenientes, para averiguar el actual estado y circunstancias de las expresadas minas y Haciendas.—México, y Enero 26 de 1785."

tedrático de la referida clase del Colegio á D. Francisco Antonio Bataller; 2°, sobre si convendría pedir á España catedráticos para las otras clases y 3°, sobre la edad para la admisión de los alumnos.

Respecto del primer punto, fundándose en el Informe que el Director general presentó al Tribunal de Minería el 19 de Setiembre, pidió que se nombrase provisionalmente á este Señor, sometiendo á la aprobación del Rey su nombramiento.

En cuanto al segundo, invocando la Resolución de 6 de Febrero de 1790, opinó que se pidieran á España los catedráticos que faltaban, por no haber dado resultado las oposiciones y no haber personas competentes; conformándose en ésto á la opinión del Director, expresada en su Informe de 3 de Setiembre.

Y por lo tocante al tercero dijo: que aunque en el artículo 2° del plan formado por el Director el 12 de Enero de 1790 y aprobado por el Virey el 6 de Febrero, se fijan para esta edad los límites de 15 y 20 años, proponía sustituir éstos por los de 12 y 16; teniendo presente respecto del máximum lo que se practicaba en la Escuela de Artillería de Segovia que fija 15 años; y concluyó pidiendo que se circulase esta modificación á las Diputaciones Territoriales, como aclaración á la circular de 20 de Setiembre de 1790.

Con fecha 29 de Octubre, el Virey decretó de conformidad con los dos primeros puntos; «y en cuanto al tercero, teniendo consideracion á que el objeto del Colegio Metálico es el de proporcionar sujetos que cumplidos sus cuatro años de teórica y dos de práctica, se dediquen luego al ejercicio de Peritos de Minas; y que habiendo de comenzar de 12 años acabarian de 18, edad todavia de poca madurez, no se recibirán los que bajen de 14, para que tengan á lo menos 20 cuando comiencen á exercitar su oficio; y podrán recibirse hasta ésta, acabando en la de 26, nada tarda para el destino. A diferencia de lo que sucede en la carrera militar, que por muy dilatada, para llegar á su término se hace forzoso el que se tome más temprano. Con la prevencion de que en los que se hayan de recibir arriba de 17 años,

se ponga más cuidado en la averiguacion de sus costumbres; y la de que, si hubiere algun extraordinario motivo para admitir alguno de menos de 14 años, se podrá hacer con previa consulta y dispensacion de este Superior Gobierno.»

En vista de la determinación general de este Superior decreto, el Sr. Elhuyar, con fecha 17 de Diciembre proveyó el ocurso sobre que fué consultado en los términos siguientes: «No ha lugar por ahora á la solicitud de este pretendiente, en atencion á no tener la edad de catorze años prevenida por el Exmo. S. Virrey en su Superior decreto de veinte y nueve del último Octubre: y devuelvansele los documentos presentados para los usos que le convengan.»

Grave y atendible era la dificultad que, emanada de un decreto superior que constituía una ley general, se presentaba; sabia y prudente fué la restricción que el previsor Conde de Revillagigedo, puso á su resolución general, que en el presente caso determinaba un inconveniente; solícita y diligente se mostró á la vez la respetable matrona, quien viendo en aquella saludable restricción el fundamento de una esperanza, no retrocedió ante el fundado proveído con que su solicitud fué despachada, y se dispuso á luchar por el porvenir de su hijo.

Con nuevo vigor, con creciente ansiedad, con poderosas razones y conmovedora elocuencia, solicita del Tribunal apoye su petición en la que implora en favor de su hijo, la facultad que el Virey se ha reservado de dispensar la edad que á éste le falta.

El Director general, á cuya consulta pasó este nuevo ocurso, lo proveyó el 24 de Diciembre en los términos que nos complacemos en reproducir, por la idea que dan de los sentimientos del hombre notable á quien deben tanto nuestra Minería y nuestro Colegio, y por la gloria que reflejan sobre el individuo de quien nos ocupamos.

«El Director General—dice—no puede menos de ver con conmiseracion la triste situacion de D.ª María de Aso y Otal, su ilustre nacimiento, y la decencia y comodidades con que la supone acostumbrada á vivir, habiendo sido su Padre Goberna-

dor del Estado y Marquesado del Valle; y su difunto Esposo, Alcalde Mayor de la Villa de Aguascalientes su Jurisdiccion y provincia de Juchipila, deben hacerle muy sensible el verse en la actualidad de una edad abanzada, sin facultad alguna, atenida al arrimo de un hermano, Minero tambien, pero nada sobrante en las suyas, cargada con seis hijos, sin arvitrio para darles la educacion correspondiente á su esfera, y en cuios auxilios funda el alivio de su suerte para lo succesivo.

«Ademas de ésto considera los sobresalientes méritos de su Padre y Esposo en la Minería, haviendo sido aquel restaurador y Dueño por Denuncio General del Real y Minas de Capula y Santa Rosa en Jurisdiccion de Tetepango, en cuyas negociaciones expendió todo su caudal.

«Por estas razones no hubiera dexado el Director de atender á Don Manuel Ruiz de Texada, hijo de dicha Señora, y de asignarle un lugar muy preferente entre los Jóvenes que tiene que proponer á V. S. para Alumnos pensionados por su Banco en el nuebo Colegio de Minería si no hubiera hallado el embarazo de la falta de la edad determinada por el Superior Govierno, que no le ha dejado arvitrio para hacerlo.

«En vista de esta repulsa, pide á V. S. ahora que interponiendo su mediacion para con el Excelentisimo Señor Virrey, se sirba recomendar su solicitud dirigida á que en atencion á los méritos alegados, á las buenas disposiciones del Joven, y á ser el unico pretendiente que hasta ahora ha venido del Real de Capula, la benignidad y clemencia de Su Excelencia se digne dispensarle dicha falta de edad, para ser desde luego admitido en el referido Colegio.

«La edad de dicho Joven es la de doce años y dos meses; faltale por consiguiente un año y diez meses para la de catorze. Esta diferencia no dexa de ser de alguna consideracion, y aunque en parte la compensa el despejo, viveza y talento que manifiesta el Joven, en otras circunstancias tendria por ella sola el Director algun reparo en apoyar su solicitud; mas en el dia no lo tiene, atendiendo á que de los veinte y cinco Jovenes que en es-

ta primera creacion han de entrar de un golpe en el Colegio, no hay hasta ahora nombrados sino ocho,[1] faltando aún diez y siete, para los quales aunque recientemente han llegado algunas solicitudes, y pueden aún esperarse otras, particularmente de las Diputaciones y Reales de Minas alejadas, tambien es de creerse que estando ya tan proxima la avertura del Colegio para cuio tiempo señalado y aun con anticipacion se previno deberian tenerlas entabladas los Pretendientes, es de creerse digo, que muchos dexen de hacerlas por ahora conceptuando de que por lo mismo llegaran ya tarde. En este supuesto es regular haya de echarse mano de los que han solicitado estas Plazas sin el merito de ser hijos ni Parientes proximos de Mineros, y en este caso parece preferible dispensar algunos defectos á favor de los que lo sean.

«Esta consideracion parece al Director suficiente para suplir el defecto que resulta en la edad de Don Manuel Ruiz de Texada, y junta con los recomendables meritos y circunstancias de su pobre Madre y difuntos Padre y Abuelo, lo determinan á apoyar su solicitud, pidiendo á V. S. le recomiende al Excelentísimo Sr. Virrey para que su acreditada vondad se sirba concederle la gracia que solicita, á fin de que V. S. pueda destinarle una de las Plazas de Pensionados que están por conferirse en el Colegio.»

Ninguna objeción séria podía oponerse á los sólidos fundamentos en que el Sr. de Elhuyar apoyó este proveído; así es que en su vista, el Virey, expidió con fecha 5 de Enero de 1792 el decreto siguiente: «Por el presente, y en virtud de mi Decreto de tres del que rige, dispenso al interesado D. Manuel Ruiz de Texada el año y diez meses de edad que le faltan, en atencion á sus circunstancias.

1 Los nombres de estos ocho alumnos que fueron propuestos por el Director el 13 de Diciembre, y aprobados por el Tribunal el 14, son los siguientes: D. José Mª de Vergara, D. Vicente del Moral (hermano de D. Tomás Ramón, que tanto figuró en las ciencias y en el Colegio), D. Félix Nicolás Rodríguez, D. José Zárate de la Mota, D. Pedro José Tiradón, D. José Manuel González del Cueto, D. José Leonides de Anaya y D. José Antonio Palacios, abuelo materno del autor de este trabajo.

«Mando que sin embargo de no tener la edad prefinida, no se le ponga embarazo alguno por este motivo, en su recepcion en el Seminario de Metalurgia. Y de este Despacho se tomará razon por los Ministros de Exercito y Real Hazienda encargados del Ramo de Media Anata.»

El 7 inmediato se tomó la razón mandada; y en cumplimiento de esta orden y de la nueva solicitud que la Sra. de Aso y Otal elevó el 8 al Tribunal de Minería, éste, compuesto de los Sres. Liceaga, Barroso y Guiles, pronunció el auto siguiente, que autorizó su Secretario el Sr. D. Fernando Tamayo: «Por nombrado, y pasese este Escrito y documentos presentados, al Sr. Director General, con oficio.»

Con fecha 13 se comunicó este acuerdo al Director, y desde luego ingresó al Colegio de Minería, para no salir de él sino para entrar al sepulcro, uno de sus fundadores más distinguidos, de sus alumnos más aprovechados, de sus profesores más inteligentes, de sus hijos que más lustre han dado á su nombre, y que con más constancia le han expresado su gratitud y prodigado sus servicios.

La virtuosa Madre del niño Tejada debió quedar satisfecha, pues su triunfo fué completo, en cuanto á que la suerte de su hijo estaba decidida; su felicidad futura, estaba hecha; su porvenir quedaba asegurado.

Entrando á cursar Matemáticas, en cuyo curso único se comprendían la Aritmética, Algebra, Geometría Elemental, Trigonometría Plana y Secciones cónicas, bajo la dirección del Profesor D. Andrés José Rodríguez; Francés, bajo la de D. Mariano Chanin y Dibujo con D. Bernardo Gil,[1] presentó al fin del año los exámenes respectivos, en los que resultó aprobado, para pasar á los cursos siguientes.

No debemos omitir, al pasar por esta época de la interesante vida que estamos bosquejando, un hecho, al parecer insigni-

1 El personal del Colegio en su apertura se componía, además de los profesores mencionados y el Director, del Rector Dr. D. Francisco Julián Benedicto, y el Vice-Rector Dr. D. José Rafael Gil de León.

ficante, pero que bien analizado pone en relieve los delicados sentimientos del niño, en cuyo bien formado corazón dominaba el sentimiento dulce, sublime y natural del amor á la Madre.

Ya hemos tenido ocasión de pintar la situación angustiada de esta noble Señora, sin sus Padres, sin su Esposo, sin sus bienes de fortuna y con una numerosa familia.

Por el artículo 5° del Plan de 12 de Enero de 1790 que regía la marcha del Colegio, los alumnos dotados recibían semanariamente, dos reales, para satisfacer sus caprichos juveniles. El niño Tejada, privándose de esos pequeños goces que en la edad en que se hallaba tienen tan poderoso atractivo, conservaba intacta esta pequeñísima cantidad, para ponerla en manos de su Madre, quien tal vez pudo con ella satisfacer una necesidad apremiante en sus huérfanos hijos.

Al recordar esta acción tan conmovedora y tan tierna, nos parece ver la más pura alegría irradiando de los frescos ojos del hijo, y las más dulces lágrimas, corriendo por los cansados ojos de la Madre, de cuyo corazón brotaban los más tiernos latidos; de cuya alma se elevaban al cielo las más fervorosas plegarias y de cuyos labios se desprendían las más eficaces bendiciones, que sin cesar rodearon una vida llena de merecimientos.

El 7 de Enero de 1793, cuando ya el Colegio contaba con alumnos preparados por el estudio de las Matemáticas, se inauguró bajo la dirección del Profesor D. Francisco Antonio Bataller, el curso de Física, que según el plan seguía inmediatamente al de Matemáticas; siendo este curso, el primero de este ramo, que se dió en nuestra Patria.

El alumno Tejada, con los compañeros que con él habían sido aprobados en el examen del año anterior, entró á ocupar un banco, con el carácter de discípulo, en una cátedra en la que, durante 60 años, ocupó después el sitial de Profesor.

Las Ordenanzas de Minería en el artículo 13 de su Título XVIII, prevenían que los alumnos sostuvieran Actos Públicos en presencia del Tribunal; y el Plan del Colegio en su artículo

1º reservaba esta honra á los alumnos más aprovechados de cada clase.

El alumno Tejada se hizo acreedor á esta distinción, en las clases de Gramática Castellana y Francés, sustentando, con el alumno D. José Antonio Palacios, el Acto Público de estos ramos, la tarde del 17 de Diciembre.

Como se ha visto en otro lugar,[1] el 27 de Abril de 1795, se abrió el curso de Mineralogía bajo la dirección del sabio Profesor D. Andrés Manuel del Río; y este año, y el siguiente de 1796, cursó los ramos que formaban la asignatura de esta clase, que eran, además de la Orictognosia, la Geología y el Laboreo de Minas, que por esta vez se dieron en dos años, á causa del retardo en la apertura de esta clase.

Bajo la dirección del sabio Director D. Fausto de Elhuyar, hizo el curso de Química el año de 1797; y el de 1798, el de Metalurgia y práctica de Ensayes, de cuyos cursos se examinó y resultó aprobado el 19 de Abril.

Siendo esta clase la última de los estudios teóricos, quedó, después de haberla cursado, en aptitud para salir á la práctica; y estando dispuesto por el Auto en que con fecha 27 de Febrero de 1798 se aprobó la propuesta que el Director hizo con fecha 21, que todos los alumnos que se encontraran en este caso, deberían sufrir antes de su salida un examen general de las materias cursadas, sustentó éste, á fines de Marzo ante un Jurado compuesto de los Sres. Elhuyar, del Río y Bataller, juntamente con nueve de sus compañeros,[2] todos los cuales fueron aprobados.

Conforme á lo dispuesto por las Ordenanzas del ramo en el artículo 14 de su Título XVIII, los alumnos, á la conclusión de sus estudios, debían ir á los Reales de Minas á asistir tres años y practicar las operaciones con el Perito Facultativo de Minas ó con el Perito Beneficiador del Distrito á que fueren destina-

1 Biografía del Sr. D. Andrés del Río.

2 Estos fueron D. Casimiro Chovel, D. José Joaquín de Zárate, D. Vicente Herrera, D. José Mantilla, D. Francisco Alvarez, D. Manuel Cotero (que fué después catedrático de Química). D. Manuel Cueto, D. Félix Rodríguez y D. Vicente Valencia.

dos, y que debía existir conforme al artículo 1º del Título XVII; para que, tomando certificación firmada de ellos y de los Diputados Territoriales, se les examinase en el Real Tribunal, así de teórica como de práctica; y siendo aprobados, se les despachase su título, sin llevarles por ésto derechos algunos.[1]

Designados por el Director y elegidos por el Tribunal los Minerales de Zacatecas, Guanajuato y Catorce, para que en ellos hicieran los alumnos la práctica de Minas y Metalurgia, prevenida por las Ordenanzas del ramo, y consignada en el Plan del Colegio, aquel Ministro hizo la distribución correspondiente.

El joven Ruiz de Tejada, con D. Félix Rodríguez y D. Vicente Valencia, fué destinado al Mineral de Zacatecas donde la Explotación y la Metalurgia estaban tan adelantadas; donde las vetas son tan numerosas, los accidentes geognósticos tan frecuentes, y el conjunto de hechos y fenómenos que tiene que conocer el minero, se presentan como en un libro abierto, en el que el estudio no puede menos que ser fructuoso, particularmente cuando está acompañado de la aplicación, de la inteligencia y de los conocimientos facultativos que nuestro joven practicante había atesorado en su brillante carrera.

En la madrugada del 30 de Mayo salió de esta Capital, lo mismo que los demás practicantes, que por grupos se dirigían á sus respectivos destinos, y que á caballo salieron reunidos para hacer juntos la parte común del camino.

A su llegada á Zacatecas se presentó sin pérdida de tiempo á la Diputación Territorial, la que desde luego lo destinó á la vasta Negociación de Veta Grande, de que era Apoderado General el inteligente Minero D. Juan B. de Basinaga, á la que ingresó con el carácter de practicante, el 17 de Junio del mismo año de 1798.

Para seguirlo en esta parte de su carrera, la más difícil en cuanto á que se tiene que buscar y obtener la aplicación á la práctica de los principios de la teoría, y en este período de su

1. En esta exposición, como en todas las semejantes, se han conservado las palabras de los documentos consultados en ellas.

vida, el más peligroso, en cuanto á que el hombre, libre de las restricciones, de la vigilancia y la disciplina del Colegio, comienza á entrar á la época borrascosa de la juventud, cederemos la pluma al entendido Director que acabamos de mencionar, quien en el Certificado que le expidió en Zacatecas el 27 de Noviembre de 1800 acredita, que entró á la negociación de su cargo, «á imponerse—dice—como lo ha conseguido en las operaciones relativas á la práctica de la Minería: tanto en las correspondientes á la Geometría Subterránea, laborío y direccion económica de las minas, como en todo lo perteneciente á los beneficios de fundicion y azogue de sus frutos. Permaneciendo con este objeto de pié fijo en el Tiro General hasta fin del mismo año, en cuyo tiempo asistió diariamente á mi lado y al del hábil Minero D. Clemente de Echanis, á las varias y delicadas operaciones que se han ejecutado, así en el ahonde y recibimiento del antiguo y hundido tiro de Hurista, como á las muchas obras que se han ofrecido en esta vasta Negociacion: acompañándome con la mayor constancia semanariamente al ajuste de los destajos, á la medida de éstos, y á todas cuantas con la mayor frecuencia se han ejecutado en este tiempo en las diversas minas de mi cargo.

«En el mes de Enero del año siguiente, se trasladó de órden de esta Diputacion á la Hacienda de Fundicion y de azogue tambien de mi cargo, en las cuales permaneció dos años al lado de los acreditados Beneficiadores que tengo en ellas, en las que continuó Texada con la aplicacion que hasta aquí, imponiéndose con perfeccion en las diversas operaciones de la práctica respectiva y variada, segun las circunstancias de ambos beneficios, en que ha logrado instruirse en términos de haber merecido la aprobacion de sus maestros, que lo han acreditado con la confianza de encargarlo del beneficio de varias partidas, que ha desempeñado á su satisfacción.

«Y resultando á mí—termina—la mayor en verlo aprovechado en términos correspondientes al esmero con que hemos procurado instruirlo, en vista de su aplicacion sobresaliente y

honrada conducta que lo ha hecho acreedor á la distincion y aprecio con que lo tratamos, le doy esta Certificacion.»

Aunque la práctica hecha bajo este sistema, no era ni podía ser tan perfecta como cuando el Colegio estableció su Escuela Especial de aplicación, donde profesores competentes guiaban la marcha, distribuían el tiempo, disponían los trabajos, vigilaban los estudios, encaminaban la inteligencia, relacionaban los principios con las aplicaciones, resolvían las dudas, salvaban las dificultades, y sin cesar prestaban sus valiosos auxilios á los jóvenes practicantes; en que se contaba con una escogida Biblioteca, con un bien surtido Laboratorio, y con numerosas y bien clasificadas colecciones, dicha práctica era fructuosa: pues recencargados los practicantes á las Diputaciones de Minería, y recomendados por éstas, según lo acabamos de ver, á los Jefes de las Negociaciones Mineras, eran debidamente considerados y eficazmente atendidos por éstos; pudiendo, por lo mismo, observar los sistemas, seguir la marcha, intervenir en los trabajos, ejecutar por sí mismos las operaciones, recoger los datos, hacer los experimentos, aplicar los principios y deducir las consecuencias.

El Colegio entretanto, no les retiraba su vigilancia ni sus auxilios; pues aunque indirectamente á la distancia, seguía alumbrando sus caminos.

El 12 de Mayo de 1800, viendo el Director que se acercaba el término de la práctica, que debía ser de dos años, conforme al art. 1° del Plan del Colegio, remitió al Tribunal—quien las aprobó el 13 y las remitió á las Diputaciones respectivas el 14—las tesis sobre que los alumnos debían formar las disertaciones que estaban obligados á presentar en su examen profesional.

Al practicante Tejada le tocó ocuparse del beneficio por azogue de los metales de oro y plata según se empleaba en Zacatecas.

Sencillo parecerá á nuestros beneficiadores modernos un punto que tanto se ha generalizado en nuestro país, en el que

se han hecho tan numerosas experiencias, y sobre el que han derramado tanta luz los estudios científicos, hechos por nuestros beneficiadores facultativos; pero en la época á que nos estamos refiriendo, y á la que para llegar necesitamos retroceder cerca de un siglo, todo se hallaba abandonado al empirismo, y cubierto con las sombras de la confusión, de la vaguedad y la rutina.

De cada operación, de cada fenómeno, de cada accidente, se desprendían multitud de cuestiones, que solamente la observación inteligente podía plantear, y solamente á los principios científicos era dado relsover.

Sujetándose á las instrucciones, con toda ciencia dadas por el sabio Director, presentó una interesante Memoria, en la que no se limita á describir, sino que se extiende á analizar.

Comenzando por el examen de los minerales que producen las minas del Distrito, establece una clasificación de *pintas*, en que aplica y descubre sus conocimientos mineralógicos, sirviéndose de ellos para entrar á una seria discusión metalúrgica, fundada en la composición.

Por el estudio de ésta, señala la naturaleza de la combinación argentífera, indicando los acompañantes y las matrices; la mayor ó menor abundancia, el papel geognóstico, mineralógico y metalúrgico de cada elemento, el valor que les dan los mineros y el nombre local con que los designan: comprobando sus apreciaciones y sus consecuencias, por colecciones cuidadosamente formadas, con las etiquetas y catálogos respectivos.

Después de estos detalles, tan esenciales para un beneficiador facultativo, entra de lleno al tratamiento metalúrgico de amalgamación; y comenzando por la molienda, describe los aparatos que en ella se emplean, acompañando su descripción con los factores mecánicos que contribuyen á la determinación de su trabajo, é ilustrándola con dibujos tomados del natural.

Lo mismo hace respecto de la porfirización dando el diámetro de las tahonas, su carga y rendimiento; el beneficio propiamente dicho en el que detalla la forma, volumen y disposición de las tortas; la procedencia y calidad, proporción y consumo de

los ingredientes empleados; los detalles del ensalmoro, incorporo, ceba, tentadura, rendimiento y lavado de las tortas; beneficio de las *marmajas*, construcción de los lavaderos, capellinas y hornos de afinación.

Explica las manipulaciones de cada operación, el tiempo que duran, el modo con que se practican, los operarios y bestias empleadas, extendiéndose en la teoría química del beneficio, dando á conocer el papel que cada uno de los ingredientes desempeña, las reacciones que efectúan, las nuevas combinaciones que se forman, el origen y la causa del consumido, las pérdidas de mercurio y ley de plata, costos de maquila y todo lo que con el beneficio se relaciona.

La Memoria Metalúrgica del practicante Ruiz de Tejada, que ocupa veintiseis pliegos, descubre, en su simple lectura, á un sagaz observador, á un hábil metalurgista y á un distinguido Ingeniero.

II

Su regreso á la Capital.—Su examen de Perito Facultativo de Minas.—Sus primeros empleos.—Sus primeros servicios en favor del Colegio.—Su ingreso al Profesorado como catedrático interino.—Primeras oposiciones celebradas en el Colegio.—Triunfo de Tejada y nombramiento de Profesor propietario.—Adelantos hechos y honores alcanzados.—Su ingreso al Cuerpo Militar de Ingenieros.—Su ingreso como Ensayador á la Casa de Moneda.

Con fecha 2 de Julio, indicó el Director al Tribunal la conveniencia de que dispusiera el regreso de los alumnos que hubieran concluído su práctica; y esta indicación, aprobada el 3 fué comunicada á las Diputaciones el 5.

Informado el Tribunal de que el joven Tejada había terminado su disertación y sus dibujos, le recomendó, con fecha 15, que tanto él como el joven Rodríguez, auxiliaran al joven Valencia en la terminación de sus planos.

El 29 de Noviembre dió la Diputación de Zacatecas por terminada su práctica; y disponiendo desde luego su viaje de regreso, llegó á esta Capital en la tarde del 30 de Diciembre.

Inmediatamente presentó su Memoria, planos anexos y colecciones mineralógica y geológica, al Director del Colegio, quien pasó estos objetos al Tribunal; y éste, en su auto fecha 13 de Enero de 1801, dispuso, después de haberlos revisado, que volvieran al Director para su examen y calificación, á fin de que se tuvieran presentes en el examen profesional, se sacaran copias que fueran remitidas al Tribunal con el objeto de que se

tuvieran á la vista para los casos que pudieran ofrecerse, y para que las colecciones pasaran al Gabinete de Mineralogia.

Fijada por el Tribunal la tarde del 23 para dar principio á los exámenes profesionales de los practicantes de Zacatecas, nuestro D. Manuel Tejada sufrió el suyo la tarde del 25, en presencia del Tribunal de Minería, y ante un Jurado compuesto del Director D. Fausto de Elhuyar y los Profesores, de Mineralogia, D. Andrés Manuel del Río; de Química, D. Luis Lindner; de Física, D. Salvador Sein; y de Matemáticas D. Andrés José Rodríguez, resultando aprobado por unanimidad, recibiendo, en consecuencia, el 11 inmediato, en que hizo la protesta de ley, el título de su honrosa profesión y siendo el primer fruto logrado del importante plantel de la Minería; la primera prueba de su utilidad y sus ventajas; el primer testimonio de sus interesantes resultados.

Acababa de recibir su título, cuando el Tribunal se vió en el caso de utilizar sus conocimientos y servicios, nombrándolo para examinar el hundido de una mina que aviaba en el Real de Tarfea, y proponer el remedio conveniente.

Las necesidades del Colegio, que por razón de sus adelantos iban creciendo, exigían el aumento en el personal, tanto para que la vigilancia de los alumnos fuera más eficaz y constante, cuanto para que el servicio de la enseñanza no se resintiera de las faltas inevitables de los Profesores, que ya por ocupaciones ineludibles, ya por cuidados de familia ó por enfermedad personal, se veían imposibilitados de asistir á sus cátedras.

Con este motivo, el Director, en una fundada exposición suscrita el 21 de Mayo de 1800, en que ponía de bulto estas necesidades, proponía como medio de satisfacerlas, la creación de dos plazas de Ayudantes, que tuvieran el doble cargo de celadores y sustitutos, y que sirvieran, á la vez, para formar el profesorado. Indicaba como más competentes para ocupar estas plazas, á «los dos practicantes más idóneos,» de los que estaban para regresar de los Minerales. Esta proposición, que pasó al Fiscal el día 22 y al Asesor el 27 de Junio, fué aprobada por el Tribunal el 15 de Noviembre.

Consultado por el Director este respetable Cuerpo el 2 de Enero de 1801 sobre las atribuciones de los Ayudantes, y aprobadas sus indicaciones el 27, el Director, con fecha 12 de Febrero, presenta su propuesta en la que figura en primer lugar el Sr. D. Manuel Ruiz de Tejada, á quien recomienda de una manera especial, por su «más disposición para hacer progresos aplicándose al estudio,» «por su representación personal» y «su distinguido nacimiento.»[1]

Nadie, en efecto, podía ser más á propósito para recibir esta distincion, que el jóven Perito Facultativo de Minas que acababa de conquistar en su brillante examen este honroso título; que poseía con la debida perfección el conocimiento de los ramos que se enseñaban; que reunía todas las circunstancias que constituyen al hombre social, haciéndolo digno de ser Superior de un Establecimiento como el de Minería y formar parte de su distinguido Cuerpo de Profesores, entre los que figuraban sabios de reputación acreditada y de celebridad Europea, y cuyos honrosos antecedentes le granjearon este nombramiento que se le expidió el 14 del mismo; habiendo sido el Sr. Tejada el primero de los alumnos del Real Seminario á quien el Tribunal de Minería distinguió con una colocación de esta especie.

En la naciente marcha del Colegio, iniciada por el ingreso á sus cursos de jóvenes que comenzaban su instrucción profesional, muchos eran los vacíos que en su programa de estudios se notaban, y que la experiencia, la observación y la pericia se ocuparon empeñosamente de llenar.

El entendido Director D. Fausto de Elhuyar, de cuyos servicios en favor de este Colegio, hemos tenido ocasión de ocuparnos detalladamente, propuso el 7 de Junio de 1797, que para dar más desarrollo á la enseñanza de las Matemáticas haciendo su estudio más fructuoso, la clase de este ramo se dividiera en dos, aumentando en 500 pesos el sueldo anual del profesor, á quien por este arreglo se aumentaba trabajo.

1 Los otros propuestos fueron los jóvenes D. Manuel Cotero, que fué también nombrado, y D. Francisco Alvarez.

El 10 de Noviembre aprobó el Tribunal esta propuesta, y ya el año de 1798 quedaron definitivamente establecidas las clases de Primero y Segundo Curso de Matemáticas; cuyas dos clases fueron servidas por el Capitán D. Andrés José Rodríguez, enviado expresamente por el Rey de España, en Julio de 1788 para servir una cátedra en el Colegio.

Con su carácter de Sustituto, daba las cátedras que le correspondían cuando faltaba el Profesor; auxiliaba á éste en sus explicaciones y experiencias; resolvía las dudas que en su estudio privado se ofrecían á los alumnos; repasaba á éstos, en horas especiales, las lecciones que á las de cátedra recibían de sus catedráticos respectivos; enseñaba los ramos que pudieran llamarse accidentales para los que no había profesor especial, como la Geografía establecida en 1802, y dedicábase de una manera especial á la Mineralogia y Análisis Químico, con el sabio Profesor D. Andrés Manuel del Río, el que en un honrosísimo Certificado que le expidió el 8 de Junio de 1803, manifiesta que desde que dicho joven fué nombrado sustituto de su clase, asistió con aplicación y puntualidad á sus lecciones por la mañana, haciendo los repasos por la tarde, con tal aprovechamiento de los discípulos, que se hacía sensible la falta de estos repasos, cuando el joven sustituto, se ausentaba para desempeñar la clase de Matemáticas.

Menciona de una manera especial sus descripciones y trabajos mineralógicos, que habiendo merecido la aprobación de un Juez tan competente, como lo era el entendido Profesor del ramo, fueron remitidos á Madrid, y allí fueron publicados en los Anales de Ciencias Naturales, donde los hizo imprimir el Consejero D. Ciriaco González Carbajal, que era un distinguido mineralogista.

Entre los trabajos de esta especie de que el Sr. del Río hace mérito en el Certificado que tenemos á la vista, figuran los que emprendió con este experto Profesor, cuando se ocupó del estudio químico del vanadio, en cuya determinación invirtió poco más de un año.

«En el Laboratorio del Colegio — dice — ha sido el único que me ha acompañado y ayudado, sin tener obligacion á ello, todos los dias por la mañana hasta la una y media ó las dos, y por las tardes hasta las cinco ó cinco y media, solo por el deseo de aprovechar.»

Con igual recomendación se expresan de él, el Profesor de Física D. Salvador Sein en el Certificado que le extendió el 10 de Junio; el Vice-Rector D. Francisco Estrada en el de la misma fecha, en el que le llama «Sustituto aprovechado y laborioso,» y el Rector D. José Rafael Gil de León, el que en el Certificado que le expidió con fecha 9, detalla sus ocupaciones y la inversión de su tiempo en el Colegio, y manifiesta que su conducta no ha desmerecido, siendo la misma que observó cuando fué alumno.

Sus atribuciones de Ayudante de clases, le daban acceso constante á éstas; su espíritu observador le permitió descubrir las causas que entorpecían sus adelantos, y su empeño en favor del Colegio en que se había formado, y acababa de señalarlo con una distinción, que no por ser muy merecida dejaba de ser muy honrosa, lo hizo elevar al Director una Exposición, proponiéndole ciertas medidas para hacer más fructuoso el estudio de las Matemáticas.

El Director la remitió al Tribunal con fecha 12 de Julio de 1802, acompañada de un prolijo examen, aprobándola de una manera casi general, y proponiendo, de acuerdo con ella, se agregase al Segundo Curso de Matemáticas el cálculo infinitesimal; y quedando ésta, á cargo del profesor Rodríguez, se nombrara, con el carácter de sustituto, un catedrático para el Primer curso.

Fijándose á la vez en la persona en quien podía recaer este nombramiento, designa al joven Ayudante, que tan ventajosamente se había dado á conocer, expresando su recomendación en los términos más satisfactorios y lisonjeros.

«Este individuo — dice refiriéndose á Tejada — tiene la instruccion competente para desempeñar la enseñanza del Primer

Curso, quedando la del Segundo á cargo de D. Andres Rodriguez.»

«La distincion—continúa—con que conviene sea mirado este Catedrático Sustituto, hará incompatibles las obligaciones asignadas á los Ayudantes, para que D. Manuel Texada pueda seguir sujeto á ellas. Si V. S. se sirviere aplicarle este destino, pudiera parecer que con esta mudanza se perderia de vista el objeto con que se crearon las plazas de Ayudantes; pero atendiendo á que este Individuo sirvió como tal el año pasado en la clase de Física, y en el presente está sirviendo en la de Mineralogia, con lo que ya en parte ha concurrido á aquel objeto; ó que el nuevo destino de que se trata, por ser en el propio Seminario, no le impedirá continuar su estudio y ejercicio que aún le falta; ó que la espectativa de obtener alguna de las cátedras en propiedad, debe radicarse aún más en el; y á que la aplicacion, buena conducta y modo honrado de pensar que tiene acreditados, dan fundamento suficiente para esperar siga con todo empeño perfeccionando su instruccion con la dedicacion al estudio y comunicacion con los demás catedráticos, no parece pueda temerse desmerezca con el nuevo cargo, para el objeto que V. S. se propuso en el que hoy exerce.»

El Expediente que sobre este asunto comenzó á formarse, con los expresados documentos, se pasó al Fiscal el 14 de Julio; con cuyo pedimento, que está en armonía con lo consultado por el Director, se conformó el Tribunal el 9 de Noviembre inmediato.

El pensamiento de establecer definitivamente una cátedra de Lógica, introduciéndola en el Programa de enseñanza, dió lugar á un Expediente, sujeto, como todos los que formaba el Tribunal, á una tramitación algo dilatada; y estando con este asunto relacionada toda la enseñanza, el Tribunal con fecha 10 de Febrero de 1803, dispuso aplazar la resolución del pensamiento iniciado por el Sr. Tejada, hasta que este asunto estuviera terminado.

Por los últimos días del mes de Marzo de 1803, el Catedráti-

co de Matemáticas D. Andrés José Rodríguez, se sintió atacado de una enfermedad que le impidió concurrir á sus clases, y de la que no debía restablecerse.

El Director, cuyo empeño por la regularidad en la marcha del Colegio no le permitía dejar pasar ningún incidente que pudiera entorpecer esta regularidad, acudió á satisfacer la emergencia que se presentaba, confiando provisionalmente la dirección de esta clase, al aprovechado Sustituto Tejada; é informado por éste del atraso que notaba en la mayor parte de los alumnos, resolvió duplicar las lecciones: disponiendo que el repaso de Segundo curso que se hacía en la tarde, se encargara al otro Ayudante D. Manuel Cotero, que tenía á su cuidado la preparación en la clase de Química. La enfermedad de este joven, y la opinión de los Médicos consultados, que aconsejaba la salida al campo del enfermo, dejaba un nuevo vacío en el servicio de la enseñanza; y para llenarlo, el Director, con fecha 6 de Junio, propuso al Tribunal que se nombrara al antiguo alumno D. Andrés Ibarra, en quien reconocía la aptitud correspondiente.

Aprobada por el Tribunal esta medida, las clases de Matemáticas siguieron servidas por estos dos sustitutos, teniendo la dirección principal de ellas el Sr. Tejada.

El 2 de Julio, el Sr. D. Sebastián Gómez Morón, Albacea del Capitán D. Andrés José Rodríguez, dió aviso al Director que á la madrugada de ese día, había dejado de existir aquel estimable caballero, que desde la apertura del Colegio tenía á su cargo la enseñanza de las Matemáticas.

Profunda y dolorosa fué la impresión que esta noticia causó en el personal del Colegio y del Tribunal de Minería; y cumplidos los tiernos deberes de la amistad y del compañerismo, y pasados los primeros días de un duelo tan justificado, el Director, teniendo siempre á la vista los adelantos de los alumnos, propuso al Tribunal con fecha 8, que durante ese año continuase la enseñanza de las Matemáticas en los mismos términos que hasta entonces; mas para el año siguiente, convenía decidir la absoluta y definitiva separación de las dos clases, que serían servi-

das por catedráticos interinos mientras se verificaban las oposiciones prescritas por las Ordenanzas, para cuyos actos convenía fijar los Edictos convocatorios.

Los avances del tiempo y la urgencia de resolver este asunto, decidieron al Tribunal á pasar el Expediente relativo al Asesor, á quien lo remitió el 10 de Setiembre, y con cuyo parecer se conformó el 22 de Octubre, mandando sacar testimonio íntegro, para enviarlo al Virey con la debida representación.

Concluidos los cursos de ese año, y efectuados los exámenes privados, el Director con fecha 11 de Octubre, dió al Tribunal el aviso correspondiente, adjuntándole el programa de los Actos Públicos en el que hace un cumplido elogio del Sr. Tejada: este documento fué aprobado, impreso y circulado; y conforme á lo que en él se expresaba, el día 17 el Sr. Tejada presentó el Acto de Matemáticas, que fué sustentado con notable lucimiento por los alumnos D. Ramón Garay y D. José Antonio Dávalos.

En este Acto, que fué el primero en que el joven sustituto llenaba uno de los más delicados deberes del Profesor, y en que se presentaba ante el Tribunal de Minería y ante el público todo, como el primer fruto logrado de su Colegio, como el primer alumno que había logrado franquear las puertas del Profesorado, el sabio viajero Barón de Humboldt que á la sazón se hallaba en nuestro país, asistió como réplica, quedando en extremo complacido del aprovechamiento de los jóvenes Actuantes, y de la aptitud de su entendido catedrático, el Sr. Tejada.

No era desconocido este nombre al célebre Prusiano.

El acierto que fué la base de todos los trabajos de un hombre tan eminente, lo hizo elegir el Colegio de Minería para la coordinación de sus datos, la clasificación de sus colecciones, la ejecución de sus análisis, la construcción de sus planos, la redacción de sus Memorias, y en una palabra, para todos sus trabajos de Gabinete.

En los sabios Profesores Elhuyar, del Río, Sein y Lindner, encontró eficaces y diestros auxiliares; y el primero de éstos, de-

seando que los auxilios que el Colegio le prestara, no fueran tan interrumpidos como lo exigían las ocupaciones de estos catedráticos, puso á su disposición al joven Tejada, quien se encargó de hacerle los cálculos, dibujos y descripciones, que el concienzudo Barón le confiaba sin vacilar, satisfecho de la exactitud y precisión en su desempeño.

Este fué el principio de una amistad que conservó con él el Barón de Humboldt hasta sus últimos días, y que le expresó de diferentes maneras, entre otras, regalándole preciosos manuscritos, con que el Sr. Tejada obsequió al Emperador Maximiliano, quien los recibió con estimación, cediéndolos al Museo Nacional.

Satisfecho el Tribunal del brillante resultado obtenido en las clases de Matemáticas, y persuadido de que esto dependía del empeño y aptitud de sus jóvenes catedráticos, dispuso en su auto de 25 de Octubre, obsequiar á éstos con una gratificación pecuniaria.

Aprobado por el Virey el pensamiento de dividir la clase de Matemáticas en los términos indicados por el Ayudante Tejada, consultados por el Director, propuestos por el Asesor y el Fiscal y solicitados por el Tribunal de Minería por decreto de 12 de Noviembre, que fué comunicado al Tribunal el mes de Enero siguiente, ese Cuerpo, con fecha 4 de Enero, lo comunicó al Director, mandando fijar los edictos, que lo fueron el 12, para las oposiciones, que debían verificarse en el plazo de seis meses.

El Director, en uso de sus atribuciones, y teniendo presente el mérito adquirido por los sustitutos que con tanto acierto habían desempeñado estas clases, propuso para servirlas, con el carácter de interinos, mientras se verificaban las oposiciones que habían de designar á los propietarios, á los dos mencionados sustitutos, de los que, el Sr. Tejada, debía encargarse de la de Segundo Curso, cuyas materias, por su carácter de Perito Facultativo de Minas, le eran más adecuadas.

El 5 de Enero de 1804, el Tribunal de Minería formado por los Sres. D. José Mariano de Fagoaga, D. Marcelo José de An-

za y D. Ignacio de Obregón, aprobando esta propuesta, nombró catedráticos interinos á estos dos sustitutos; y para cumplir con lo dispuesto por las Ordenanzas de Minería en el artículo 19 de de su Título XVIII, dispuso se convocara para el 3 de Setiembre, á la oposición que debía decidir de los nombramientos en propiedad.

El Sr. Tejada se inscribió, como primer opositor, el 3 de Julio.

El 11 de Setiembre remitió el Director al Tribunal seis problemas que debían servir para el Acto, acompañando en pliego cerrado las respectivas resoluciones, conforme las Ordenanzas lo determinan.

Verificadas las oposiciones el 15 y 17 de Setiembre, en cuyo segundo día tocó al Sr. Tejada, resultaron aprobados los dos únicos opositores que se presentaron; y en virtud de la propuesta hecha por el Director el 20 del mismo Setiembre, el Tribunal, con fecha 5 de Octubre, pronunció un auto nombrando catedrático de Primer Curso al Br. D. Juan José de Oteiza, y de Segundo Curso á D. Manuel Ruiz de Tejada, cuyos conocimientos como minero lo hacían más á propósito para dar la clase de Geometría subterránea que formaba parte de aquel.

El día 6, en cumplimiento de lo prevenido en este auto se expidieron los nombramientos respectivos, y el 10 inmediato contestó el Sr. Tejada, acusando recibo del suyo, ingresando de una manera especial al Cuerpo de Profesores del que había de llegar á ser el decano. El 15 de Octubre, recibió, firmado por todo el Tribunal y autorizado por el Secretario, el Título correspondiente.

Concluidos los cursos y hechos los exámenes privados en los mismos términos que los años anteriores, se procedió á la celebración de los Actos Públicos, para los que fueron designados los días 15, 16, 18 y 19; y el día 15, el Sr. Tejada presentó por segunda vez el Acto de Matemáticas, en el que, en los adelantos demostrados por sus discípulos, acreditó una vez más su aptitud como Profesor.

La rectitud del sabio Director del Colegio no pudo pasar in-

advertidos los méritos contraídos y los servicios prestados por el Profesor Ayudante; y tributando el homenaje debido á la Justicia, pidió al Tribunal en un extenso dictamen evacuado el 6 de Diciembre sobre un expediente que se le pasó en consulta, la debida remuneración de estos servicios.

«No puede ménos de confesar ingenuamente el Director—dice—que bajo de este concepto, se ha manifestado desde el principio con D. Manuel Ruiz de Texada; y que en el mismo propuso á V. S en su consulta de quatro de Enero de este año, se sirviera señalar la remuneracion que así él como su compañero Ibarra hubieran de gozar, para que mensualmente se les ministrase como á los catedráticos propietarios.

«Por todo ésto opina que Texada tiene derecho á la recompensa de que se trata en este Expediente, por el trabajo emprendido en el presente año en la enseñanza del Segundo Curso de Matemáticas, que ha desempeñado con lucimiento y aprovechamiento general de todos sus discípulos.

«Que igualmente lo tiene por el que emprendió el año anterior parcialmente en ambos; siendo de reflexar que habiendo dado principio acia fines de la Quaresma, tuvo clase por mañana y tarde más de dos meses, hasta que sobrevino la necesidad de nombrar á D. Andres Ibarra: y que habiendo seguido en el Segundo Curso hasta el fin del año, no pudo decirse que su tarea de sustituir hubiera sido menor que la de este último.

«Tambien debo hacer presente á V. S., que tanto en el año pasado como en el presente, á pesar de esta atencion principal, no ha dexado Texada de llenar las demas obligaciones de Ayudante, en quanto han sido combinables con aquella; ya supliendo en la clase de Frances las faltas de su Maestro, ya auxiliando á D. Andres del Rio en sus investigaciones, ya dando lecciones de Geografía en los dias señalados, y que igualmente ha seguido sujeto á las distribuciones que previene el plan de las obligaciones de los Ayudantes.»

Estas benévolas frases, que reflejan como en un espejo la aptitud, laboriosidad y demás cualidades que distinguían y re-

comendaban al joven Sustituto, encontraron un eco en la justificación del Tribunal; cuyo respetabilísimo Cuerpo, conformándose con el parecer de su Asesor, dispuso por su auto del 13 de Diciembre, comunicado al Director el 15, se le abonara la mitad de la diferencia entre el sueldo que había recibido como Sustituto y el que le correspondía como Catedrático.

Con las oposiciones celebradas, con la propuesta hecha por el Director en vista del resultado obtenido, con la aprobación del Tribunal, con los nombramientos expedidos y con la Real Orden de 25 de Junio que aprobó la división de la Clase de Matemáticas, la enseñanza de esta ciencia quedó definitivamente dividida en dos cursos, en los que, con la experiencia adquirida y los adelantos hechos en la marcha del tiempo, se hicieron sucesivamente las modificaciones que no es ahora el momento de referir, y que quizá tendremos ocasión de señalar en la serie de estos ensayos biográficos.

Continuando en el servicio de la Segunda Clase de Matemáticas, y dando en su enseñanza los más satisfactorios resultados, en Agosto de 1810, con motivo de la enfermedad del Sr. Oteiza, quien falleció el 8 de Setiembre, se le confió interinamente la cátedra de Física, que por más de medio siglo tuvo á su cargo; que sirvió con su acostumbrada solicitud con muy ligeras interrupciones, y en la que recibió su jubilación pocos años antes de su fallecimiento.

Vacante la clase de Química por la muerte del Profesor Lindner, el 20 de Noviembre de 1809, se mandaron fijar los edictos para la oposición respectiva, con el emplazamiento de 6 meses, contados desde el 1º de Diciembre; y el 7 de Junio de 1810, el Sr. Tejada presentó un ocurso al Tribunal inscribiéndose como opositor á esta clase.

El Virey Venegas, deseoso de utilizar en los diversos ramos de la Administración Pública las aptitudes y los talentos que ya se hacían notables en el país; cuyo concurso era tanto más necesario cuanto más difíciles eran las circunstancias por que atravesaba su Gobierno, dispuso hacerlo ingresar al Cuerpo de In-

ÍNDICE.

Oct. 10. 1889
2.33.3

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo II. — Cuaderno núm. 11.

MAYO DE 1889.

SUMARIO.

On prie de vouloir bien établir l'échange.

Adresse: *Sociedad Científica "Antonio Alzate,"*
México.

MÉXICO
IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,
(Avenida Oriente 2, núm. 726).

1889

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE"

FUNDADA EN OCTUBRE DE 1884.

Presidente Honorario perpetuo,

Profesor D. Alfonso Herrera.

Junta Directiva para 1889.

Presidente. D. Camilo González.
Vicepresidente. Ing. D. Guillermo B. y Puga.
Primer Secretario. D. Julio Peimbert y Manterola.
Segundo Secretario. Prof. D. Francisco Barradas.
Tesorero. D. Agapito Solórzano y Solchaga.
Bibliotecario. D. Enrique Mattern.

Comisión de Publicaciones.

D. Guillermo B. y Puga y D. Rafael Aguilar.

Socios Honorarios.

D. José G. Aguilera, Dr. Fernando Altamirano, D. Angel Anguiano, D. Mariano Bárcena, D. Melchor Calderón, D. Manuel M. Contreras, D. Gilberto Crespo y Martínez, D. Isidoro Epstein, D. Leandro Fernández, D. Manuel Fernández Leal, D. Fernando Ferrari Pérez, D. Antonio García y Cubas, D. Alfonso Herrera, D. Ramón Manterola, D. Manuel Martínez Gracida, D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, D. Juan Orozco y Berra, D. Antonio Peñafiel, D. Miguel Pérez, D. José Ramírez, D. Santiago Ramírez, D. Vicente Reyes, D. Francisco Rodríguez Rey, D. Jesús Sánchez, D. Manuel Urbina, D. Manuel M. Villada.

D. Gregorio Barroeta, *San Luis Potosí;* D. José A. y Bonilla, *Zacatecas;* D. Enrique Cappelletti, S. J., *Puebla;* D. Ignacio Cornejo, *Catorce (San Luis Potosí);* D. Vicente Fernández, *Guanajuato;* D. Reyes G. Flores, *Guadalajara;* D. Aquiles Gerste, S. J. *Puebla;* D. Benigno González, *Puebla;* D. Carlos F. de Landero, *Guadalajara;* D. Mariano Leal, *Leon;* D. Nicolás Leon, *Morelia;* D. Aniceto Moreno, *Orizaba;* D. Silvestre Moreno, *Orizaba;* D. José N. Rovirosa, *San Juan Bautista;* D. Pedro Spina, S. J., *Saltillo;* D. Miguel Velázquez de León, *Hacienda del Pabellón (Aguascalientes);* D. Luis E. Villaseñor, *Veracruz.*

Dr. Juan Félix, *Leipzig (Alemania);* Dr. Juan Lenk, *Würzburg (Alemania);* Gral. D. Vicente Riva Palacio, *Madrid (España);* Sr. G. de Vires van Doesburg, *Kralingen (Holanda).*

Socios Corresponsales.

D. Guillermo Brockmann, *Pachuca;* D. Juan B. Calderón, *Chihuahua;* D. Juan Cerdio, *Tapachula;* D. Manuel Coria, *Uruapan;* D. Alberto P. Maldonado, *Rio Blanco (Querétaro);* D. Juan Medal, *Morelia;* D. Carlos Mottl, *Orizaba;* D. Hermenegildo Muro, *Pachuca;* D. Enrique Orozco, *Puebla.*

genieros, y así se lo comunicó al Tribunal en su oficio fecha 2 de Noviembre del mismo año de 1810; y el 7 del mismo, fué nombrado Ayudante de D. Miguel Constanzó, uno de los hombres de Ciencia de la época.

El 15 de Mayo de 1811, para hacer con buen éxito las gestiones que le correspondían en el adelanto de su carrera, que puede decirse comenzaba en el terreno de la aplicación y de la práctica, pidió al Tribunal de Minería un Certificado, en el que debía figurar el del Director del Colegio.

Este, después de reseñar su carrera, sus adelantos, sus talentos, sus méritos y sus servicios con escrupulosa exactitud, agrega estas laudatorias palabras: «En todas ocasiones ha hallado el Director á este individuo pronto á dedicarse, en cuanto ha podido servir en el Colegio; manifestando siempre su aplicacion y empeño por llenar cumplidamente sus obligaciones, y procurar la más amplia y bien cimentada instruccion de los jóvenes; á cuyas recomendables circunstancias ha reunido la de una fina crianza, trato afable, pundonoroso carácter, buenas costumbres y conducta muy arreglada, que le han granjeado el aprecio y estimacion general, así en el Seminario como entre las gentes principales de esta Capital.»

En vista de este notable documento, de los datos tomados de los libros de la Secretaría, de los honrosísimos antecedentes que recomendaban al solicitante y del conocimiento que tenía de él el Tribunal, este respetable Cuerpo le mandó extender por triplicado una certificación en la que, como en una hoja de servicios, se hizo figurar su limpieza de sangre, la nobleza de su familia, los méritos contraídos por sus ascendientes en el ramo de Minería, su carácter de alumno fundador del Colegio, su brillante carrera, su ejemplar conducta, su intachable moralidad, su constante aplicación, su claro talento, sus notables adelantos, su vasta instrucción, sus profundos conocimientos, sus importantes servicios, su recepción de Perito Facultativo de Minería, su oposición á las clases de Matemáticas en la que obtuvo la de Segundo Curso, su inscripción á la de la clase de Quími-

ca, cuya oposición quedó pendiente, su interinato á la clase de Física, y otros detalles conducentes.

Con estos fundamentos solicitó con fecha 28 de Mayo una plaza de Ensayador en la Casa de Moneda de México, cuya solicitud fué apoyada por el Tribunal de Minería, quien conforme á su auto de la misma fecha elevó una exposición al Superintendente con fecha 29, merced á la cual, y á los fundamentos expresados, el 21 de Noviembre se le extendió el nombramiento de Segundo Ensayador Supernumerario, con el carácter de provisional, con que se hacían todos los nombramientos, que por su naturaleza y por su importancia necesitaban la aprobación de la Corona.

Las circunstancias de penuria á que la situación política de entonces redujo todos los ramos de la Administración, obligó al Tribunal de Minería á introducir economías en sus gastos, con cuyo motivo decretó el 4 de Setiembre una reducción en el sueldo de sus empleados.

La expedición de este decreto, lejos de perjudicar al Sr. Tejada, sólo sirvió para poner en relieve el alto concepto en que el Tribunal lo tenía: pues deseoso de darle un testimonio de aprecio, lo exceptuó de esta reducción tan general, en la misma fecha en que fué decretada.

El Virey, con fecha 30 de Abril de 1812, elevó una representación á la Corte de España, acompañando la propuesta hecha por el Superintendente de la Casa de Moneda, en la que figuraba este nombramiento, y en la que se proponía á la vez para Ensayador 1º de número á D. José García Anzaldo; para 2º á D. José Dávila Madrid; y para 1º Supernumerario á D. Joaquín Dávila Madrid su hermano.

La Real Orden fechada en Cádiz el 22 de Diciembre de 1814, manifiesta haberse aprobado las dos primeras propuestas, dejando sin efecto el nombramiento de D. Joaquín Dávila Madrid, por ser contrario al Real Decreto de 15 de Octubre de 1774; nombrando para este puesto á D. Manuel Ruiz de Tejada con retención de la clase de Física para premiar sus conocimientos (son

las palabras de la Real Orden) y mandando que para proveer al plaza de 2° Ensayador Supernumerario, se proponga una terna de Ensayadores titulados, prefiriendo para formarla, á los alumnos del Colegio de Minería.

El 11 de Abril de 1815 se hizo saber esta resolución al Sr. Tejada, comunicándose el 20 al Superintendente de la Casa de Moneda el Marqués de San Román, quien por su decreto del 25 dispuso que se agregara esta Comunicación al Expediente, dándose testimonio á los interesados y practicándose las demás diligencias conducentes.

El Sr. Tejada, con fecha 26 del mismo, solicitó se señalara el día en que debía tomar posesión de su empleo, y el Superintendente señaló el 28, ordenando se citara á los Ministros y Oficiales Mayores á quienes correspondía la asistencia.

Con fecha 27 y conforme á este decreto, el Escribano citó á los Sres. D. José Antonio Maulcón, Oficial Mayor de Contaduría, á cuyo cargo estaba el despacho por la vacante de Contador; al Capitán D. Antonio Piñeiro, Tesorero; á los dos Ensayadores interinos D. José García Anzaldo y D. José Dávila Madrid; al Juez de Balanza interino D. Miguel Gaitán y Villaseñor; al Fiel Administrador D. José Antonio Camblor; y á los Oficiales Mayores, D. José M. Ulíbarri, Guardacuños; D. José Ladrón de Guevara, Guarda-Matrices; D. Francisco Gordillo, Grabador; D. José Esteva, Ayudante de Fiel y D. Joaquín M. Casarín, Ayudante Conclavero del Real Apartado; en presencia de los cuales, tomó posesión el mismo 28 de Abril.

III

Sus servicios en favor de los alumnos de Minería.—Comisiones especiales.—Su entrada al Congreso.—Sus ascensos y trabajos.—Se inicia la formación de la Junta Calificadora de la Moneda.—Su ingreso á ella.—Su ingreso á varias Sociedades Científicas nacionales y extranjeras.—Nuevas distinciones.—Es declarado cesante.—Su reingreso á la Casa de Moneda.

Entretanto el Expediente sobre dar la preferencia á los alumnos para los empleos de la Casa de Moneda, promovido por la solicitud del Sr. Elhuyar el 12 de Abril de 1799, se hallaba en trámites en el Gobierno del Vireinato; y para continuar el asunto pendiente, se comisionó á los Apoderados de las Minerías de Zacatecas, Oaxaca y Catorce para que examinaran los puntos comprendidos en la mencionada Nota, presentando el Informe correspondiente, que fué leído en la Junta celebrada el 28 de Julio de 1815.

En este Informe se dice que «la Comision es de parecer que se lea en este punto la Real Orden expedida á solicitud de D. Manuel Ruiz de Tejada, Catedrático de Física del Real Seminario, con la que parece estar fenecido este Expediente: y solamente convendrá representar sobre la práctica de cuatro años prescrita para que los Ensayadores sean admitidos á examen: pues supuestos los conocimientos teóricos que adquieren los alumnos en dicho Real Seminario, que luego se extienden á la práctica en los Reales de Minas, es sobrado el tiempo de un año para perfeccionarse é instruirse en el mecanismo de la Casa de

Moneda y demas Oficinas Reales; por lo que podrá solicitarse de S. M. el que esta práctica extraordinaria se reduzca á un año respecto de dichos alumnos......»

Por auto de 9 de Febrero de 1816, el Tribunal de Minería dispuso pasase este Expediente al Fiscal, quien en su pedimento del 13, apoyó el Informe precedente, opinando que pasase al Director General, quien el 14 de Febrero, manifestó necesitar tener á la vista el Expediente formado con motivo de su solicitud en 1799, cuyo documento mandó agregar el Tribunal en su auto del 15 y se agregó el 16, pasando al Tribunal el 17 é inmediatamente después al Director.

Este sabio Ministro, en el extenso y luminosísimo examen que presentó el 21, analiza la Real Orden de 22 de Diciembre de 1814, dándole un voto de aprobación; y manifestando la necesidad de «asegurar su exacto cumplimiento con reglas fijas que lo afiancen, precaviendo todo disimulo ó arbitrariedad,» detalla estas reglas con una ciencia propia de su elevado talento y su excepcional pericia.

En armonía con este dictamen está el pedimento del Fiscal de Minería fecha 23 de Febrero, aprobado por el Tribunal el 24, dirigiendo el 29 el oficio al Virey á que ambos documentos se refieren.

El mismo Tribunal, en su decreto de 29 de Octubre de 1817, dispuso que pasase este Expediente á Informe del Ensayador Mayor, presentado el 14 de Febrero de 1818; y pasado al Superintendente de la Casa de Moneda, este Ministro, en su Decreto fecha 6 de Abril, mandó que se oyera al Contador, el que á su vez pidió se oyera al Apartador General, quien informó el 19 de Mayo; al Fiel Administrador, quien dió su opinión el 29 del mismo; y á los Ensayadores.

El Sr. Tejada, en su Informe presentado el 2 de Julio de 1819, comienza por hacer notar la armonía que existe entre la propuesta del Sr. Director del 12 de Abril de 1799, y la Real Orden de 22 de Diciembre de 1814; cuya armonía es tanto más digna de llamar la atención, cuanto que el Soberano, al expedir

esta última, no tenía conocimiento de aquella: lo que constituye una presunción que casi reviste el carácter de prueba, del acierto que sirve de base al pensamiento en cuyo favor dictamina.

Analiza con vasta erudición y recto criterio la Real Orden mencionada, y sostiene, y funda, y demuestra, la obligación, la necesidad y el derecho con que el Tribunal de Minería procede para formar el plan de las reglas á que el cumplimiento de aquella debe sujetarse.

Pasando al examen de estas reglas, que es el principal objeto de su Informe, no se limita á estudiarlo en su esencia y en sus relaciones con las necesidades del ramo; sino que lo compara con los principios preceptuados en las Ordenanzas de Ensayadores, que en gran parte ve cumplidas en la instrucción que reciben los alumnos de Minería en sus cursos de Matemáticas, Física, Química y Mineralogia, para deducir de aquí la suficiencia de un año de práctica, á que en la consulta se reducen los cuatro que las Ordenanzas de Ensayadores exigen.

Al tocar este punto, delicado, porque en apariencia se opone á una prescripción legal respetable, hace notar que «estas sabias disposiciones, dictadas con tanto conocimiento como prudencia y tino, han tenido el objeto de proporcionar sujetos hábiles que ejerzan este Arte con el acierto y expedicion que facilitan las oficinas en que puede practicarse.»

«Pero—agrega—si al tiempo de dictar estas providencias con dicho objeto, hubiera existido con autoridad del Rey y bajo su alta proteccion un establecimiento cual es el Real Seminario de Minería de esta Capital, es de creer que atendidas sus circunstancias, se hubiera tenido por una escuela más que suficiente para lograr el mismo fin: pues allí se enseñan por dos años consecutivos todos los ramos (inclusos los últimos) de las Matemáticas puras; el tercer año la Fisica experimental; el cuarto la Química, Metalurgía y Docimasia, ó arte de ensayar, no solo el oro y la plata, sino todos los demas metales en las diversas ligas y mineralizaciones que producen la naturaleza y el arte;

cuyas operaciones se practican diariamente en su laboratorio provisto de todo lo necesario: el quinto año la Mineralogia; despues de lo cual deben, lo menos por dos años, practicar y ejercitarse en los Reales de Minas en el laborío de éstas, ensayes de sus frutos y beneficio por mayor de ellos, tanto de fundicion como de azogue. Todo lo cual han de hacer constar por certificaciones de los sujetos que los han dirigido, para que sean recibidos al exámen general y particular de cada uno de estos ramos, que ejecutan los Catedráticos del Colegio como Sinodales, á presencia del Real Tribunal General que autoriza este acto público.

« En consideracion á lo expuesto, se estimaria por bastante el tiempo de un año á que dicho Tribunal[1] pretende se reduzcan, respecto de tales individuos, los cuatro años de aprendizaje á que se sujetan los que entran sin saber nada más que leer y escribir: pues el tiempo de un año y áun ménos, debe ser sobrado para que, los que han cultivado sus talentos por lo menos siete años sobre los mismos objetos, adquieran el conocimiento de las providencias particulares que rigen en las oficinas respectivas, manejo de los libros y regular agilidad en las operaciones que en ellas se ejecutan por una especie de hábito.»

En el Informe que sobre el mismo asunto rindió el 14 de Febrero de 1818 el Ensayador Mayor de la Casa de Moneda, este Ministro, oponiéndose á la reducción del tiempo de práctica, propuesto en la consulta del Director, hace una alusión al Sr. Tejada y á los alumnos del Colegio, expresándose en estos términos:

«No carece de fundamento en mi modo de pensar, la necesidad que hay de no reducir la práctica á solo un año ó seis meses: pues es demasiado corto áun para las Artes puramente mecánicas y de poca consideracion respecto de la del ensaye; y lo demuestra que habiendose dedicado algunos Colegiales del referido Seminario á la práctica de ensayar, no se han podido adiestrar en tan corto término, ni aun en mucho más; verifican-

1 El de Minería.—N. A.

dose esto mismo con uno de los catedráticos, que no obstante su sobresaliente talento, plenos conocimientos, empeño y aplicacion para examinarse, junto con sus buenas circunstancias que lo hacian acreedor á todo mi aprecio y estimacion, no pude formar opinion para presentarlo á exámen, hasta despues de haber practicado año y tres meses.»

No sabemos si la ligereza, ó la malicia, ó la rivalidad que en todos los tiempos y en todas las escalas sociales ha existido entre los empíricos y los facultativos, ó el amor propio lastimado por la justa preferencia que los documentos mencionados dan á los alumnos de Minería, motivó estos inexactos conceptos, que el Sr. Tejada, en quien el Colegio tuvo siempre al más celoso, inteligente y enérgico defensor, se encargó de desvanecer, reduciéndolos á la nulidad y desbaratándolos con sus contundentes razonamientos.

«Bastante podria yo decir—exclama el Sr. Tejada—acerca de los ejemplares que cita el Ensayador Mayor de los Colegiales (que segun he podido averiguar no pasan de tres) que cursaron con poca constancia su oficina, atento el modo con que se les trató, y á que puntualmente ninguno de ellos concluyó todos sus cursos de teórica y práctica, ni sufrió en aquel establecimiento[1] los exámenes generales y aprobacion consiguiente de que antes he hablado; y no siendo nuevo el que se reclamen las calificaciones de dicho Ensayador: pues hay constancia de que el año de 1809, lo hicieron dos individuos de esta Real Casa ante la Superioridad.

«Pero no puedo prescindir de poner á la vista los fundamentos con que ha podido asentar, que áun respecto de un catedrático, no formó opinion para presentarlo á exámen, hasta haber practicado año y tres meses.

«Yo soy puntualmente el catedrático á quien se refiere el Ensayador Mayor en su anterior Informe, que como consta en el adjunto documento N.º 1 fuí propuesto en 6 de Noviembre de

1 El Colegio de Minería.—N. A.

1811 para la plaza vacante en esta Real Casa, de Segundo Ensayador Supernumerario, por su Superintendente el Ilmo. Sr. Marques de San Roman; quien al mismo tiempo pidió al Exmo. Sr. Virey, en virtud de los méritos que allí expuso, me dispensase el requisito materialísimo de no haber cursado los cuatro años de estatuto en el Ensaye General, para ser recibido al exámen de mera ceremonia.

«A consecuencia obtuve de dicho Sr. Exmo. el nombramiento de interino hasta la aprobacion de S. M., y la dispensa que se solicitó, librandose con la misma fecha la órden correspondiente al Ensayador para que procediera á mi exámen, cuya pronta ejecución le recomendó ademas verbalmente el Ilmo. Sr. Superintendente; y á ello contestó aquel Ministro que lo verificaria luego que se lo permitiesen sus enfermedades.

«En vista de ésto dispuso el Sr. Superintendente que sin más demora tomasemos posesion en un solo acto los dos Ensayadores ascendidos, y los dos nuevamente nombrados; previniendome en seguida pasara yo desde luego á mi oficina á desempeñar las funciones que me pertenecian: ésto es, las directas de Ensayador Supernumerario, y las de número en las ausencias y enfermedades de éstos segun la Ordenanza; por hallarse persuadido, añadió, de mi suficiencia: sin más condicion que la de presentarle el título de mi exámen, cuando restablecido el Ensayador Mayor lo verificase.

«Obedecí como debia aquella órden de mi Gefe, dedicandome inmediatamente al despacho, como es notorio á toda la Casa y consta por las certificaciones existentes, de los miles de piezas ensayadas por mi compañero y por mí, que acreditan la recíproca aprobacion de nuestras operaciones.

«Pero deseoso siempre de dar todas las pruebas que debia y podia de mi aptitud y obediencia, no me contenté con esperar á que el Ensayador me llamara cuando tuviera á bien verificar el exámen que se le tenia mandado; sino que lo visité varias veces con el doble objeto de manifestarle mi interes por su restablecimiento, y mi empeño en que se cumpliera por mi parte con aquella superior determinacion.

«Pero como en ésto pasase más de un año, y en la misma expectativa de ser examinado se hallase D. José M. Cuevas, se quejó al Exmo. Sr. Virey de la omision del Ensayador, el que reconvenido, nos citó á exámen como lo acredita el documento original adjunto Nº 2, en cuyo último párrafo dice: que para proceder á mi exámen concurriese á su oficina como lo deberia haber hecho para calificar mi aptitud desde que se me previno por la Superioridad.

«Por lo expuesto y comprobado consta que el Ensayador Mayor, que segun asienta en su Informe, no habia podido formar opinion para examinarme, la vino á formar sin tanteo alguno anterior ni ejercicio mio en su oficina, puntualmente al año y tres meses en que Cuevas se quejó de su omision en cumplir con la órden del Exmo. Sr. Virey, ó en dar cuenta del motivo que tuvo para diferir su cumplimiento; en cuyo tiempo permanecia con su noticia, encargado del despacho de mi oficina, y lo que es más particular, pasando las piezas ensayadas por el Ensayador Mayor en la caja, por la calificacion ulterior mia en esta Real Casa de Moneda.

«Comprobado como lo está que desde el dia que tomé posesion del empleo de Ensayador, lo ejercí en la extension de todas sus funciones propias, de órden del Sr. Superintendente, con conocimiento del Sr. Contador Fiscal de la Casa y noticia del Ensayador Mayor; y que á mis operaciones se dió el crédito que se acostumbra, es claro que un catedrático cuya carrera, instruccion y servicios recomienda el Tribunal de Minería en casos semejantes, se hallará suficientemente instruido para el desempeño de tales empleos; siendo, por consiguiente, no necesario, examinar al que, por razon de su destino es examinado en las mismas facultades que profesa y ejerce con más extensión; y acredita ignorancia en la materia el que se persuada que quien ha cursado y practicado la Química y Docimasia en el Laboratorio del Real Seminario de Minería, no haya hecho muchos ensayes, no solo de oro y plata, sino de todos los demas metales que se conocen; y aunque el Tribunal solicita, por decoro de sus catedrá-

ticos, la excepcion del exámen, entiendo que al presentarse á esta ceremonia no los ofusca una dificultad insuperable.»

Continúa examinando las cualidades de integridad y aptitud necesarias para estos empleos; detalla el modo de acreditarlas, y combate los ascensos por escalas, fundándose en la necesidad de que tales empleos sean servidos por facultativos.

El Informe de que acabamos de dar una ligera idea, y que le fué débil é ineficazmente atacado por los enemigos sistemáticos de los facultativos, demuestra, además de un conocimiento profundo de la materia á que se refiere, la sólida ciencia, la vasta erudición, el recto criterio, el sano juicio, la inflexible lógica y la inquebrantable energía, que adornaron siempre á este sabio profesor, y de cuyas relevantes cualidades, dió los más terminantes y claros testimonios en todo el curso de su vida.

El año de 1817, quedó vacante la plaza de Apartador General; y en la terna que para cubrirla presentó el Superintendente D. Rafael de Lardizábal, figuró en segundo lugar el Sr. Tejada, «individuo de mucha instrucción en Física y Matemáticas y de las más recomendables circunstancias.»

En esta terna ocupó el tercer lugar el Sr. D. Andrés del Río, y el primero el Ayudante Conclavero D. Joaquín M. Casarín, á quien se nombró por Real Orden de 22 de Diciembre de 1817.

A fines de este año el Sr. D. Juan Miguel de Sistiaga, presentó las reformas que había ideado en el horno de fundición de barras, y el tratamiento de éstas para disolverlas en frío en la operación del Apartado. La Real Orden de 1° de Enero de 1818, dispuso que se informara sobre este delicado asunto; y el 1° de Julio de 1819, el Sr. Tejada fué nombrado para informar sobre todas las operaciones de la Amonedación y el Apartado, especialmente sobre las mencionadas reformas.

Todos saben que en la época á que estos recuerdos nos trasladan, nuestro país experimentó el cambio más completo en su modo de ser, por la consumación de su independencia, iniciada el 24 de Febrero y realizada el 27 de Setiembre de 1821.

A consecuencia de este plan que determinó el movimiento

que alcanzó tan completo resultado, se erigió un Congreso Constituyente, para cuya formación se organizaron diversas Juntas Electorales; y la de la Provincia de México eligió Diputado para este Congreso al Sr. Ruiz de Tejada el 28 de Enero de 1822.

Casi al mismo tiempo su aptitud científica era reconocida y premiada, tanto como este nombramiento reconocía y premiaba su rectitud, integridad, patriotismo y demás virtudes cívicas que lo adornaban: pues el 21 del mismo, fué ascendido á Ensayador 2° de número de la Casa de Moneda; de cuyo nombramiento hecho en virtud de la propuesta presentada el 26, que se le comunicó el 7 de Febrero por el Superintendente D Rafael de Lardizábal, tomó posesión el 9.

Otra distinción tan honrosa como merecida recibió el 13 del mismo, al ser nombrado por el Director de Ingenieros D. Diego García Conde, Sinodal para los alumnos de Minería, pretendientes á este Cuerpo, juntamente con los Sres. D. José Echandia y D. Tomás Ramón del Moral.

Fijándose el Ministerio de Hacienda en el interesante ramo de la Amonedación, y penetrado de la importancia que tiene no sólo en los intereses del país, sino áun en el decoro nacional, comprendió que la moneda no debía entregarse á la circulación sin ser previamente calificada; y con tal motivo dispuso que los catedráticos de Química, Física y Mineralogia, asociados al Director de Grabado de la Academia de San Carlos, formaran una Junta que se encargara de la calificación. Hoy estas atribuciones corresponden á una Comisión especial, llamada Junta calificadora de la moneda.

Con fecha 18 de Julio de 1822, le expidió el Tribunal el nombramiento correspondiente; y el 3 de Agosto elevó con sus compañeros de comisión un oficio pidiendo se les mandara dar un marco arreglado é igual al de la Casa de Moneda, para uniformar los pesos; y una colección del dineral y sus divisiones para reconocer el peso y determinar la ley de las diversas suertes de moneda.

Uno de los más notables monumentos que posee nuestra Ca-

pital, y que en todo tiempo ha llamado la atención de los extranjeros inteligentes que la visitan, es la estatua ecuestre de Carlos IV Rey de España, obra del distinguido Escultor D. Manuel Tolsa, construída en México y erigida en su Plaza principal en Diciembre de 1803 y colocada hoy en el Paseo. Obra que, según el testimonio irrecusable del Barón de Humboldt, era en esa época, la primera en su línea, en América; y sólo inferior, comparada con las principales del mundo, á la de Marco Aurelio de Roma.

A la consumación de la Independencia, se consideró como indebida y vergonzosa la permanencia en la Plaza Principal, de la Estatua de un Rey de España, y se dispuso su traslación á otro lugar y la destrucción del monumento que la sostenía; quedando entretanto cubierta con un globo, hasta el año de 1824 en que se trasladó al patio de la Universidad.

Con este objeto se estableció una máquina, en cuyo servicio debían emplearse muchos hombres: y persuadido el Gobierno de que un desacierto ó una omisión en el establecimiento de esta máquina podía causar desgracias que estaba en la obligación de evitar, el Ministro de Hacienda Arrillaga nombró en comisión para examinarla, al Sr. Tejada y á D. José Agustín Paz.

El 24 de Junio del mismo año recibió otra distinción del Gobernador del Estado de México D. Melchor Muzquiz, quien lo nombró miembro de la Sociedad Económica inaugurada el 25 á las 4 de la tarde en el Edificio de la Inquisición, de cuya Sociedad fué nombrado Secretario el 3 de Julio de 1831.

Distinción análoga se le acordó el 25 de Enero de 1825, en el nombramiento de Individuo de Ciencias y Artes, inaugurado por el Sr. D. Manuel Diez de Bonilla en la Universidad, el 28 inmediato á las 5 de la tarde. De esta Sociedad fué nombrado Socio de Número el 3 de Noviembre del mismo.

Incontables—puede decirse—son los testimonios que acreditan sus cualidades de todo género, que figuran en su brillante hoja de servicios; y entre éstos creemos no deber omitir hacer mención del honrosísimo Certificado relativo á su aptitud, con-

ducta y acierto en el desempeño de su empleo y de diversas comisiones, que le expidió el 12 de Mayo de 1829 el Sr. D. Rafael de Lardizábal, Intendente graduado de Marina, Superintendente de la Casa de Moneda y Apartado y Conciliario de la Academia de Bellas Artes de San Carlos; cuyo documento comprende los 14 años transcurridos desde el mes de Julio de 1815 en que este señor entró á ocupar el puesto de Superintendente.

La eficacia y la ciencia con que desempeñó los trabajos de todo género que se le encomendaban era una garantía de acierto para el desarrollo de los pensamientos más delicados; y así se le veía figurar en las comisiones más importantes, que sólo se podían confiar á la verdadera pericia.

Ya en el curso de estos apuntes hemos tenido ocasión de mencionar algunas, y siguiendo el orden cronológico á que hemos procurado sujetarnos, corresponde mencionar la que con fecha 1º de Marzo de 1830 le confió el Ministro D. Lucas Alamán, Jefe de la 1ª Secretaría de Estado, para formar el Plan de Instrucción Pública á que hace referencia la Memoria de ese año, para cuyo trabajo debía asociarse con las Comisiones unidas de Instrucción Pública de ambas Cámaras y demás comisionados especiales; el nombramiento que recibió de dicho funcionario el 27 de Setiembre para la redacción de los tratados científicos destinados á formar el Suplemento al Registro Oficial: y el que se le hizo el 2 de Octubre para formar el Plan de las Observaciones Meteorológicas.

Conquistando con sus merecimientos sus ascensos, el 19 de Diciembre de 1832, fué nombrado Ensayador 1º de Número de la Casa de Moneda.

En el mes de Setiembre de 1833, el aeronauta italiano Adolfo Teodori, solicitó permiso para hacer en México la primera ascensión aerostática, en un globo que debía inflarse con gas hidrógeno, y estar provisto de válvula regulatriz para determinar el descenso.

La autoridad respectiva, antes de acceder á su petición, quiso cerciorarse de que la forma, construcción y dimensiones del

aróstato estaban calculadas conforme á los principios de la hidrostática, y de que los aparatos é ingredientes empleados en la preparación del gas, se hallaban sujetos á los principios, y reunían las precauciones aconsejadas por la Química.

Para esto nombró una Comisión de Profesores del Colegio, formada del de Física D. Manuel Ruiz de Tejada, quien fué designado Presidente; el de Química D. Manuel Herrera, y el de Primer Curso de Matemáticas D. Manuel Castro; y habiéndose excusado el Sr. Herrera por impedimento, fué reemplazado por el catedrático de Cosmografía D. Tomás Ramón del Moral.

El Sr. Tejada fué el alma de esta Comisión; y en un extenso y luminoso Informe, redactado por él, detalló todos los cálculos, análisis, experiencias y operaciones practicadas, los principios que les sirvieron de fundamento y todo lo conducente al asunto; extendiéndose á ilustrar al aeronauta con indicaciones útiles, y ayudarle á la preparación de su aróstato.

Si el extraordinario mérito del sabio de quien nos estamos ocupando no estuviera suficiente y ampliamente acreditado por sus honrosísimos antecedentes, é interesantísimos trabajos, bastarían para ponerlo fuera de duda, los Certificados que con fechas 15, 16, 19, 20 y 22 de Noviembre, y 3 de Diciembre de 1833, y 3 y 29 de Enero de 1834, le extendieron los Catedráticos D. José Francisco Rosales, D. Cástulo Navarro, D. Manuel Herrera, D. Eduardo Toureau, D. Tomás Ramón del Moral, Vicerector D. Antonio Delgado, D. Manuel Castro y el Director D. Francisco Robles.

En la época á que esta reseña nos traslada, la reconstrucción social, exigida por los trastornos de que nuestro país acababa de ser teatro, presentaba en cada ramo de la Administración un problema; y el acierto en su resolución era una garantía de estabilidad para un porvenir dudoso por su naturaleza, y más todavía por las excepcionales circunstancias de entonces.

La Instrucción Pública fué uno de los ramos que de una manera preferente llamaron la atención de los hombres del Poder, quienes deseosos de alcanzar aquel acierto buscaron la luz donde estaban seguros de encontrarla.

A este fin, el Ministro Lombardo nombró el 31 de Julio de 1834 para la formación del Plan de Estudios, una Junta compuesta del Sr. D. José M. Fagoaga, á quien confió la Presidencia, y de los Vocales D. Basilio Arrillaga, que fué el Secretario, D. Francisco Manuel Sánchez de Tagle, D. Rafael Olaguíbel, D. Joaquín Oteiza, y los Rectores de los Colegios de San Ildefonso, San Juan de Letrán y San Gregorio, D. José M. Guzmán, D. José M. Iturralde y D. Juan Rodríguez Puebla; y nuestro D. Manuel Ruiz de Tejada, cuyo respetable nombre se vió siempre asociado á comisiones de esta naturaleza.

El 11 de Agosto comenzó esta Comisión sus trabajos, distinguiéndose en ellos, por su actividad, su constancia, su exactitud y su instrucción el Sr. Tejada.

Su reputación científica no se localizó en el país en que hacía sensibles los avances de su inteligencia: reconocida por las Sociedades Científicas extranjeras, que en su marcha intelectual buscaban la cooperación del talento en donde lo encontraban, varias de éstas lo llamaron á su seno; y la Sociedad Geológica de Pensilvania, lo nombró socio corresponsal el 21 de Agosto del mismo año; remitiéndole el 23, por conducto del Sr. D. Andrés del Río, el diploma correspondiente, firmado por el Sr. Richard Harlan, Secretario de aquella Corporación.

Distinción análoga recibió en su país el 6 de Febrero de 1835, en que el Ministro Gutiérrez Estrada lo nombró socio del Instituto de Geografía y Estadística.

Con una puntualidad siempre inquebrantable, con un empeño siempre creciente, y con un acierto, año por año comprobado en los exámenes y Actos Públicos del Colegio de Minería, servía la clase que le estaba encomendada; y de esto es un testimonio, entre otros muchos que podríamos citar, el voto de gracias que á nombre del Gobierno, le dió el Director Robles el 15 de Noviembre de 1836, por el lucimiento de los Actos y por el interesante discurso que en ellos pronunció, cuyo documento le fué pedido para ser publicado.

Imposible, hemos dicho y repetimos, nos es detallar las di-

versas comisiones científicas que con tanta frecuencia recibía y con tanto acierto desempeñaba: pues como en aquella época el Cuerpo de Profesores de Minería era el único verdaderamente científico, á él se pasaban todas las consultas, para las que siempre aprovechaba este Colegio la juventud, la actividad, el empeño, la aptitud, la laboriosidad y demás dotes de su joven profesor.

Y no solamente en el orden científico: en el político, en el social y el administrativo, eran solicitados con avidez, el consejo, el acierto, la prudencia, la honradez y demás cualidades que lo caracterizaban y distinguían.

El Parlamento lo llamó á su seno el 15 de Marzo de 1837 y allí se hizo escuchar su autorizada voz apoyando las más utiles iniciativas en favor del País, de la Minería, de su Colegio y de sus alumnos; la población lo llevó al Municipio, donde trabajó sin descanso en el servicio de la ciudad; las Rentas públicas buscaron el apoyo de su integridad y de sus luces, comisionándolo el 20 de Julio con los Sres. D. Juan N. Pereda y D. Francisco Guati para revisar las cuentas de la Tesorería de Peajes; y varias Corporaciones civiles y religiosas, pusieron en sus inmaculadas manos la administración de sus bienes.

El 16 de Junio de 1840, fué nombrado por el Ministro Echeverría para que, asociado á los Sres. D. Manuel Herrera, D. Cayetano Buitrón, D. Mariano Torreblanca, D. Manuel Araos, D. José Contreras, D. Tomás Suria y D. Luis Velázquez de la Cadena, estudiara las mejoras en la acuñación y la diminución en las mermas.

El 24 de Mayo de 1841 el Ministro del Interior, Jiménez, lo nombró miembro de la Comisión Especial de Instrucción Pública, formada por el Dr. D. Ignacio González Caralmuro, Consejero y Rector de la Universidad, Presidente, y los Vocales E. S. D. Francisco Manuel Sánchez de Tagle, Individuo del Supremo Poder Conservador; E. S. D. Manuel de la Peña y Peña, ídem; D. Lucas Alamán, Consejero de Gobierno; Dr. D. Pedro Vélez, Ministro de la Corte de Justicia; Dr. D. Matías Montea-

gudo, Canónigo; D. Andrés Manuel del Río, catedrático de Minería; D. J. J. Pesado, Ex-Ministro del Interior; Dr. D. Manuel Gómez, del Oratorio de San Felipe Neri; y Lic. D. Juan Rodríguez Puebla, Rector del Colegio de San Gregorio.

Entretanto las necesidades del Erario hacían sentir la de establecer economías en los diferentes ramos de la Administración pública; pero al mismo tiempo aconsejaba la prudencia dictar éstas con toda la mesura que sólo puede dar la instrucción: en este concepto, el 31 de Enero de 1842, fué comisionado por el Ministro de Hacienda para que, asociado al Ensayador D. Luis Velázquez de la Cadena y al Empleado Cesante D. Manuel Rionda, estudiara y propusiera un arreglo económico en la Casa de Moneda.

El mismo año de 1842 fué víctima de una enfermedad que puso en peligro su vida, haciendo temer que si se lograba salvarlo de la muerte, perdiera el uso de la palabra: una violenta inflamación en el labio inferior que tomó el carácter de gangrenosa, y que hizo indispensable una dolorosísima operación quirúrgica, que sufrió con tanta resignación como serenidad.

Su temperamento, su energía, su estado general favorecido siempre por una pureza de costumbres nunca interrumpida, y los cuidados solícitos de la familia, lo restituyeron sano y salvo á la Sociedad, á su Colegio, á su cátedra y á sus discípulos.

No solamente como hijo y como hermano, como Esposo y como Padre, como alumno y como Profesor, como caballero y como amigo se hizo notable, conquistándose las simpatías, el cariño, el respeto y la estimación de los que le conocieron y trataron: como ciudadano y como patriota hizo sensibles sus servicios en la época fatalmente memorable en que una Nación injusta y enemiga, invadió nuestro suelo, derramó nuestra sangre, arrancó nuestro Pabellón querido para izar el nefando suyo, puso el látigo de su despotismo sobre las espaldas de nuestros compatriotas y nos despojó de la mayor parte de nuestro territorio.

El para nosotros y para nuestra historia inolvidable año de 1847, empuñó las armas con el carácter de Capitán de Zapado-

res, cuyo despacho recibió el 15 de Diciembre de 1846; se lanzó al campamento y sufrió las fatigas del soldado, para lograr lo que nuestros héroes de entonces: no que se rechazara la invasión ni que se evitara el despojo; sino que esa página de luto que con dolor se leerá siempre en nuestros anales patrios, no fuera también una página de vergüenza.

El 29 de Abril de ese mismo año, fué agregado al Ensaye General para auxiliar sus labores.

Siempre solícito, siempre diligente, siempre empeñoso en todo lo que tenía bajo su responsabilidad y á su cuidado; y comprendiendo que los trabajos necesarios para hacer debidamente la calificación de la moneda demandaban un lugar más adecuado que el que se había designado para establecer esta Oficina, en Febrero de 1849 elevó un ocurso al Ministerio de Hacienda, en el que, con su carácter de Presidente de la Junta Revisora, expuso y fundó esta necesidad, desprendiendo de ella la solicitud de otro local.

Trabajando sin cesar en el Ensaye de la Casa de Moneda, donde estuvo empleado con diferentes cargos, el 25 de Abril de 1849 fué declarado cesante de Ensayador, después de 37 años, 5 meses y 5 días de servicios, quedando de Presidente de la Junta Revisora de la Moneda, de la que formaban parte D. Manuel Herrera y D. Luciano Rovira.

Al hacerse esta declaración, se le resultaron debiendo, por los sueldos que no se le habían pagado, 5,312 pesos—3 reales—9 granos, según el Certificado que con fecha 13 de Enero le expidió el Sr. Casarín, Oficial Mayor Cesante de la Contaduría de la Casa de Moneda.

Una cuestión delicadísima llamaba en esa época la atención del Gobierno en general, y en particular del Ministerio de Hacienda, por estar directamente relacionada con uno de los ramos que son del resorte de esa Secretaría.

La Compañía de Minas de Fresnillo promovió un expediente en virtud de la solicitud en que pidió se le abonaran los 4 granos de diferencia entre la ley de la moneda, 10 dineros 20 granos,

y la de 11 dineros á que la plata se reduce para su liquidación.

El Consejo de Gobierno, á cuyo estudio pasó esta cuestión, persuadido de que para resolverla se necesitaba una suma de conocimientos especiales, asociada á una honradez intachable, un juicio recto y una prudencia acreditada, cuyas circunstancias concurrían en el Sr. Tejada, propuso el 30 de Junio de 1849, que se nombrase á este Sr. Juez Arbitro; y aprobado este pensamiento, el Oficial Mayor de Hacienda, por ocupación del Secretario, le expidió el 20 de Julio el respectivo nombramiento, aprobado por el Presidente; diciéndole que el nombrado para llevar la voz fiscal, era el Lic. D. José Ignacio Pavón, Director de Rentas, y adjuntándole tres cuadernos, en fojas 112, 20 y 40.

Razones de delicadeza le impidieron aceptar este delicado y honroso cargo; pero no rehusando el trabajo que llevaba consigo, el 7 de Setiembre emitió un juicioso dictamen, por el que el Ministro Gutiérrez le dió un voto de gracias con fecha 7, mandando aregar su estudio al Expediente, aceptando su renuncia en vista de las sólidas razones en que la fundaba y nombrando en su lugar al Lic. D. José Rafael Berruecos, cuyo laudo se inspiró en aquel estudio luminosísimo.

Arreglado el local designado al establecimiento de la Oficina para la calificación de la Moneda, el Ministro de Hacienda, con fecha 21 de Mayo de 1850, le avisó que podía proceder á la instalación de sus labores la Junta de que era digno Presidente.

Un hombre á quien su talento, su virtud, sus aptitudes y sus merecimientos habían colocado en un punto tan elevado de la escala social, no podía sustraerse á los golpes de la envidia; y los espíritus ruines que no quieren resignarse con su inferioridad, pretendieron mancillar con la calumnia una reputación tan esclarecida.

Desentendiéndose de las múltiples ocupaciones que retenían al Sr. Tejada en la Capital de la República, y de los servicios que en ella prestaba en el Ejército, del que como hemos visto ya, formaba parte, le acusaron de haber incurrido en un cargo, por el sólo hecho de no haber permanecido fuera de ella.

No consintió el Sr. Tejada en que permaneciera dudoso un punto de honra, que espontáneamente sometió al examen de la Junta Calificadora del Ejército; y en nombre de ésta, el Sr. D. Casimiro Liceaga, presentó con fecha 25 de Mayo de 1853 un dictamen tan honroso como satisfactorio en favor del Sr. Tejada, cuyo documento fué publicado en el N° 408 del Tomo 8° de «El Universal,» correspondiente al Domingo 29 del mismo Mayo.

Creado el Ministerio de Fomento por la bien meditada ley de 22 de Abril de 1853, su entendido fundador el Sr. D. Joaquín Velázquez de León, que con tanto acierto trabajó por el desarrollo de las ciencias, dispuso, entre otras cosas, reanudar los trabajos de la Sociedad de Geografía de la que era Presidente; y haciendo disponer para esto un local en el Patio 2° del Palacio, el 19 de Enero de 1854, dirigió al Sr. Tejada una comunicación para que asistiese á la inauguración de las labores de esta importante Sociedad.

El 28 de Febrero le expidió la Casa de Moneda su hoja de servicios, haciendo constar que el tiempo de éstos era de 42 años, 3 meses y ocho días; y en vista de esto, el 10 de Abril, el Ministro de Hacienda Parres lo declaró cesante en el Empleo de Ensayador 1° de número con el sueldo anual de 3,000 pesos.

Esta determinación, si bien es cierto que le dió honra, ejecutoriando, por decirlo así, sus méritos y sus servicios, no le proporcionó descanso, pues sus trabajos siempre eran solicitados con empeño, por el acierto que les comunicaban sus luces.

El 24 de Junio del expresado año, el Secretario de la Dirección de Estudios D. José Ignacio Durán, á nombre del Inspector general D. José Urbano Fonseca, en una expresiva Comunicación le dió las gracias por el avalúo que hizo de los aparatos de Física y Química que había en el edificio de la Inquisición, comisionándolo para hacer el de otros útiles de los mismos ramos, pertenecientes á su Establecimiento.

Suprimido el Tribunal de Minería por la ley de 20 de Mayo de 1826, fué restablecido por la de 31 de Mayo de 1854; en virtud de cuyo artículo 17 dicho Tribunal debía tener nuevo con-

sultores de los que tres serían nombrados por la Junta General de Catedráticos del Colegio de Minería, y seis por la Junta General de Mineros.

Para cumplir con esta prevención, el 3 de Agosto se celebró una Junta en el Salón de Actos del Colegio de Minería, bajo la presidencia del Sr. D. Joaquín Velázquez de León; y en ella fué electo consultor el Sr. Tejada, con los Sres. D. Andrés Téllez y D. Blás Balcárcel, siendo este último el sustituto.

Según el mismo artículo, el orden de antigüedad debía ser marcado por la suerte, y conforme á ella resultaron en el orden siguiente: 1.—D. Andrés Téllez; 2.—D. Manuel Herrera; 3.—D. José M. Godoy; 4.—D. Vicente Pozo; 5.—D. José Joaquín de Rosas; 6.—D. Antonio de Haro y Tamariz; 7.—D. Manuel Ruiz de Tejada; 8.—D. Blás Balcárcel y 9.—D. Francisco Lelo de Larrea. Este nombramiento le fué comunicado por el Director el 19 inmediato, y el 21 el resultado de la elección.

Este Tribunal se instaló con toda solemnidad en el mismo local del escrutinio, á la 1 de la tarde del 1º de Setiembre.

En el año á que nos encontramos trasportados, el Director de la Casa de Moneda de Durango pidió cuatro crisoles de fierro para las labores de la Casa; y necesitando esta compra conocimientos especiales en el ramo, el Ministro de Hacienda, con fecha 7 de Noviembre, lo comisionó para efectuar esta operación, que no estuvo exenta de dificultades; y que, venciéndolas todas, desempeñó con el acierto acostumbrado.

Uno de los actos de la Administración de aquella época, más aplaudidos por las ideas que dominaban entonces, y más censurados por las ideas que se desbordaron después, fué el restablecimiento de la Orden de Guadalupe, creada por Iturbide para premiar con un distintivo de honor el mérito y los servicios.

Para expedir los primeros diplomas, se consultaron escrupulosamente estos dos elementos, y el Sr. Tejada que en tan alto grado los reunía, fué designado para esta distinción; recibiendo la Cruz de Caballero el 6 de Diciembre.

El 21 del mismo fué incorporado á la Universidad, entran-

do á la Sección de Ciencias Físico-Matemáticas, y nombrado Individuo del Claustro de Hacienda; tomando posesión el día 26, juntamente con los individuos nuevamente nombrados D. Manuel Herrera y D. Joaquín de Mier y Terán, catedráticos de Química el primero y de Matemáticas el segundo, en el Colegio de Minería.

Resintiéndose su delicadeza de recibir el sueldo de cesante, sin consagrar al ramo por que lo recibía, un trabajo especial, el 20 de Enero de 1855, solicitó la plaza de Ensayador Mayor, vacante por la muerte de D. Cayetano Buitrón. Esta solicitud no fué atendida, por envolver una oferta que no debía aceptarse, en cuanto á que significaba el retirarle un premio al que tenía tan indisputable derecho.

Comisionados para formar el estado general de las Rentas, los Sres. D. Esteban Villalva y D. Mariano Hierro Maldonado, el Oficial Mayor del Ministerio de Hacienda D. José M. Urquidi, le encargó, en oficio fecha 26 de Diciembre, que ministrase á dichos comisionados los datos y documentos que le pidieran, como Presidente de la Junta revisora de la moneda.

Siempre con la mira de utilizar sus interesantes servicios y de obsequiar sus constantes deseos de prestarlos, el Ensayador Mayor D. Sebastián Camacho, lo propuso el 9 de Abril de 1860, con especial recomendación, para Ensayador de la Casa, vacante por el fallecimiento de D. Agustín Font.

Todos los Gobiernos reconocieron sus méritos y sus aptitudes, y todos se esmeraron en aprovecharlos; y el 16 de Junio de 1863, el Ministro de Francia en México Dubois de Saligny, lo propuso para miembro de la Junta Superior de Gobierno, para cuyo cargo fué nombrado por decreto especial del 18.

En los arreglos hechos por el nuevo Gobierno para organizar la marcha de la nueva Administración, se trató, como siempre, de contar con su cooperación en la parte que le correspondía; y reconociendo la importancia de sus servicios en el ramo que tenía á su cargo, el 1º de Julio lo nombró el Subsecretario de Hacienda, Ensayador, por parte del Gobierno, de la Casa de Moneda.

En la organización dada al Colegio de Minería para la dirección de su marcha, se le hizo la distinción tan honrosa como merecida, de nombrarlo Vice-Director del Colegio y Primer Vocal perpetuo de su Junta Facultativa, expidiéndosele el respectivo nombramiento el día 2 de Agosto, por el Subsecretario de Fomento D. José Salazar Ilarregui.

Persuadido el Estado de México, lo mismo que lo estaba todo el que conocía al Sr. Tejada, de la influencia que ejercía donde se veía en el caso de intervenir; del talento con que planteaba las cuestiones, de la prudencia con que las trataba, del acierto con que las resolvía y de la firmeza con que presentaba y sostenía sus ideas, siempre fundadas, el Prefecto Municipal de Toluca, en representación del Ayuntamiento, lo comisionó el 5 de Agosto, con otras personas notables, para solicitar del Gobierno que se instalase en esa ciudad el Tribunal Superior de Justicia, conservándole la categoría de Departamento.

Distinguido siempre con comisiones de importancia, el 17 de Febrero de 1864, el Rector de la Universidad D. Basilio Arrillaga, le comunicó estar nombrado Miembro de una Comisión de Doctores, presidida por D. Antonio Fernández Monjardín, para estudiar los expedientes relativos á la incorporación de los Establecimientos particulares á los Colegios Nacionales.

Sobre este asunto, como sobre todos los que se encomendaban á su estudio, presentó un extenso, juicioso y razonado dictamen, en que dió la clave para resolver esta cuestión de tanta trascendencia en la enseñanza.

IV

Sus escritos.—Su antigüedad en el Colegio.—Su jubilación.—Su enfermedad. —Su muerte.—Sus funerales.

Pocos de los escritos de este verdadoro sabio vieron la luz pública, pues su excesiva modestia, haciéndoselos considerar indignos de la publicidad, lo decidió á reservarlos para sí y para sus amigos.

Entre los que no pudieron sustraerse á este retraimiento, se encuentran algunos de los discursos que como catedrático de Física pronunció en los Actos públicos de su clase.

En el que leyó el año de 1845 la tarde del 11 de Noviembre, trató una materia de verdadera oportunidad en aquella época en que el estudio de este ramo estaba tan poco generalizado, y su naturaleza tan poco conocida.

Examinando los progresos de las ciencias naturales y de observación en general, y particularmente de la Física, se detiene á considerar sus fenómenos, sus causas, sus efectos, su energía, sus leyes, sus alteraciones, haciendo elevar el espíritu por un encadenamiento natural y razonado, hasta «la inteligencia sublime y sabiduría infinita que ha producido todas las cosas.»

Abarcando en una rápida ojeada los diversos ramos de la Física, encierra en una notabilísima sinópsis las principales aplicaciones que encuentran sus principios en los animales, su organismo, sus funciones, su desarrollo, sus necesidades y sus de-

fectos; en las plantas, su vida, sus alteraciones, sus principios, sus productos y sus propiedades; en los minerales, su riqueza, sus tesoros, sus clases, sus metales, sus usos y sus aplicaciones en las rocas, su naturaleza, sus variedades, su empleo, su utilidad y su composición; en las artes, en la industria, en la mecánica, y de una manera especial en la locomoción y en la Minería.

En el que pronunció el 15 de Noviembre de 1848, demuestra con ejemplos históricos enlazados con la marcha de la ciencia, el papel que la observación hace en su desarrollo y su adelanto, haciendo ver cómo dió nacimiento, impulso, y forma, y vida, al vapor producido por el calórico, al magnetismo, á la electricidad, al electro-magnetismo, señalando relaciones precisas entre estos agentes, por una teoría que podemos llamar suya, apoyada en el estudio de la aguja magnética, en sus variaciones de inclinación y declinación, y en sus alteraciones termométricas, barométricas, higrométricas y meteorológicas.

Después de este interesante discurso académico, hizo un breve y sentido elogio de uno de los más sabios profesores del Colegio, de quien de una manera especial nos ocupamos en esta Galería: del Sr. D. Tomás Ramón del Moral, muerto en Toluca el 28 de Julio del año anterior de 1847.[1]

Continuando al frente de la clase de Física, viendo pasar por ella las generaciones de estudiantes, que avanzaban á formar las generaciones de Ingenieros que tanto han sobresalido en nuestra Patria, llegó á ser el decano de los Profesores del Colegio de Minería, todos los cuales fueron sus discípulos; y estimándolo como á su compañero, lo respetaban como á su maestro.

Su cátedra era verdaderamente recreativa; pues al interés del asunto y á la variedad de las experiencias, se agregaba la belleza de sus disertaciones, en las que diariamente lucía su palabra fácil, su estilo elegante, su dicción correcta, su lenguaje florido, su voz armoniosa y dulce, su educación esmerada, sus

1 Esta biografía se publicó en el Almanaque de "El Tiempo" el año de 1881.

maneras distinguidas, y su trato afable, fino, cortés y delicado con sus discípulos á quienes llamaba «mis amigos.»

Todos éstos, á la conclusión de la clase, le rendían el homenaje de respeto y cariño—único en su especie—de acompañarlo hasta la puerta de la calle, escuchando sus interesantes narraciones, las más de ellas relativas á su Colegio, que su prodigiosa memoria hacía más interesantes por sus datos.

De estas inolvidables narraciones, que tuvimos la buena suerte de escuchar de sus propios labios, tomamos algunos de los puntos consignados en esta reseña.

En el largo trayecto de la clase de Física á la puerta, marchaba con la cabeza descubierta, en la que brillaba la blanca cabellera que es la honra y el adorno del anciano, y que por una costumbre que sólo él tenía, y que estaba fundada en su fina educación y en el respeto que profesaba al Colegio, se descubría desde que pisaba sus umbrales.

Varias veces fué Director interino de su Colegio, que le dispensó todos los honores que con tanta justicia merecía, otorgándole como vimos ya, el de Vice-Director y primer Vocal perpetuo de su Junta Facultativa.

Todos los extranjeros distinguidos que visitaron nuestro país le manifestaron la más merecida estimación; y el Emperador Maximiliano lo colmó de distinciones, saludándolo siempre con afecto y estrechando amistosamente su mano, salvando en este punto el rigor de la etiqueta.

El año de 1860 fué atacado de una aguda pulmonía que lo puso á la orilla del sepulcro, recibiendo en su lecho de dolor los santos Sacramentos de la Penitencia, Eucaristía y Extrema-Unción con que los cristianos se preparan para el viaje á la Eternidad.

La muerte por esta vez respetó á su víctima; y el ilustre enfermo, restablecido de su mal, pudo volver á ocupar su sitial en la clase y presidir, como catedrático del ramo, los exámenes de su curso.

El Colegio, para recompensar en parte sus servicios, le con-

cedió su jubilación en Febrero de 1861, desde cuya época sólo asistía á las juntas y funciones escolares, continuando en su puesto de Ensayador en la Casa de Moneda.

Llegó el año de 1867; y al comenzar el último tercio del primero de sus meses, el Sr. Tejada se sintió atacado de una ligera destemplanza á la que no dió valor alguno, sin embargo de que su avanzada edad hacía que todo lo que afectara su salud, revistiera un carácter alarmante.

A pesar de estas reflexiones que oportunamente le hizo su familia, obedeciendo la voz de su deber de que siempre fué esclavo, se trasladó al lugar en que estaba su ocupación en la Casa de Moneda, donde pudo aún hacer los primeros ensayes.

La agitación de la marcha, el calor de la mufla, los cambios bruscos de temperatura y demás desfavorables circunstancias, hicieron que la calentura se elevara considerablemente; y el trastorno en su organismo fué tan general, que dos de sus amigos[1] lo arrancaron de ese sitio en que aún luchaba su energía, para trasladarlo á su lecho de muerte.

Desde el primer reconocimiento facultativo en que el diagnóstico hizo ver una pulmonía fulminante, el médico formuló su funesto pronóstico, que se realizó el 28 del mismo mes de Enero, á las siete de la mañana.

Nosotros lo vimos en sus últimos instantes: su razón se conservaba clara; su espíritu tranquilo; su mirada serena y apacible; su alma bella, acrisolada por la virtud y purificada por los Sacramentos, las indulgencias y las gracias, se reflejaba hasta en sus menores movimientos; de sus labios salían en frases inteligibles las oraciones del Cristiano; su agonía fué tranquila, terminando con un hondo suspiro, con que al despedirse del mundo, se durmió en el seno de su Criador, á los 83 años, 3 meses y 17 días de una existencia perfectamente aprovechada.

En la noche del mismo día, su cadáver fué trasladado de la acsa mortuoria, Calle del Calvario N° 6, al Colegio de Minería; en

1 Los Sres. D. Sebastián Camacho y D. Patricio Murphy.

cuya Capilla, convertida hoy en Biblioteca, fué depositado, y velado por todos los alumnos, que en grupos de cuatro, se alternaban para este piadoso y debido homenaje.

El día 29 á las nueve se celebraron sus exequias religiosas, á las que asistió el Cuerpo de Profesores, todos los alumnos y multitud de personas distinguidas; y en la tarde á las cuatro, fué trasportado á la Colegiata de Guadalupe, en cuyo pavimento fué sepultado.

El Colegio guardó luto por ese hijo que le dió tanta honra y le prestó tan útiles servicios, conservando en sus anales el nombre ilustre de uno de sus más distinguidos alumnos.

La Prensa consignó la noticia de su muerte, con frases de sentimiento y alabanza, y el periódico «La Sociedad» le consagró un artículo necrológico, en el que figuran los rasgos principales de la interesante vida de este sabio, por más de un título digno de este nombre.

233.3

107.19 889

MEMORIAS

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

"ANTONIO ALZATE."

Tomo II. — Cuaderno núm. 12.

Conclusión del Tomo II.

JUNIO DE 1889.

SUMARIO.

On prie de vouloir bien établir l'échange.

Adresse: *Sociedad Científica "Antonio Alzate,"*
México.

MÉXICO

IMPRENTA DEL GOBIERNO EN EL EX-ARZOBISPADO,

(Avenida Oriente 2, núm. 726).

1889

Publicaciones recibidas durante los meses de Febrero á Mayo de 1889.

AGUASCALIENTES. "El Instructor." Año V, núms. 10, 11 y 12. Año VI, número 1.

CÓRDOBA. Sociedad Científico-Literaria "José M. Mena." Revista. Tomo I, número 1.

GUANAJUATO. Sociedad Guanajuatense de Ingenieros. Tomo I, núms. 7 y 8.

——— Boletín de Medicina. Tomo II, núm. 5

MÉXICO. Academia N. de Medicina. Gaceta Médica. Tomo XXIV, núms. 3 á 10.

——— Consejo Superior de Salubridad. Boletín. Tomo IV, núm. 1.

——— Instituto Monasterio. Boletín. Tomo I, núm. 5.

——— La Medicina Científica. Tomo I, núm 24. Tomo II, núms. 3 á 10.

——— La Revista Agrícola Tomo IV, núms. 15 á 22.

——— Revista Latino Americana Año V, núms. 5, 8 y 10.

——— Sociedad Agrícola Mexicana. Boletín. Tomo XII, núms. 35 á 43. Tomo XIII, núms. 1 á 3.

——— Sociedad de Geografía y Estadística. Boletín. 4ª época. Tomo I, núm. 3.

MORELIA. Museo Michoacano. Anales. Tomo I, núms. 9 y 10. Tomo II, núm. 1.

ORIZABA. Sociedad "Sánchez Oropeza." Boletín. Tomo III, núms. 5, 7 y 9.

PUEBLA. Observaciones meteorológicas del Colegio del Estado. Enero y Febrero de 1889.

ANN ARBOR MICH. American Meteorological Journal. Vol. V, núms. 6 á 12.

BALTIMORE. American Chemical Journal. Vol. XI, núms. 3 y 4.

——— Johns Hopkins University Circulars. Vol. VIII, núm. 69.

BARCELONA. Crónica Científica. Año XI, núms. 251 y 267. Año XII, núms. 268, 269 y 271 á 273.

BERLIN. K. Meteorologisches Institut. Instruktion für die beobachter an den stationen II, III und IV ordnung. 1889.

——— Naturae Novitates. 1889 2, 3, 4, 5 & 6.

BOGOTÁ. Anales de la Instrucción Pública en la República de Colombia. Tomo XIII, núms. 77 y 79.

BRISBANE.—Weather Charts of Australasia at 9 h am. January, 1889.

BUDAPEST. Geologische Gesellschaft Mittheilungen. Vol. XVIII, núms. 11 y 12.

——— Société Hongroise de Géographie. Bulletin. Tomo XVI, núms. 9 y 10. Tomo XVII, núms. 1 á 3.

EXTRACTO DE LAS ACTAS

de las sesiones celebradas de Julio de 1888 á Junio de 1889.

Julio 28 de 1888.

Presidencia del socio Mariano Herrera.

Lectura del acta é informe del Secretario acerca de lo recibido; de ello señala las publicaciones relativas á seismología enviadas por los Sres. Dr. F. A. Forel, de Morges (Suiza), y Profesor Miguel E. de Rossi, de Roma, así como un Mapa de la República de Chile, enviado por el Dr. H. Polakowsky, de Berlin, y otras varias donaciones del Dr. Darapsky, de Santiago de Chile, y de los socios Crespo, Mendizábal y Pérez.

El Tesorero presentó el corte de caja del mes.

El socio Mateos presentó unas Tablas de Logaritmos de arco en tiempo, y el Secretario las observaciones séismicas hechas en Orizaba durante el mes de Junio por el Sr. Mottl.

El socio Puga hizo una reseña acerca del corte hecho en San Lázaro con motivo de unas excavaciones para la instalación de las máquinas para el desagüe.

El socio Aguilar habló acerca del estudio y observación que ha emprendido de los corpúsculos recogidos en el agua de la lluvia.

Quedó nombrado socio honorario el Sr. Ingeniero D. Leandro Fernández, que fué postulado por los socios Puga, González y Mateos, El Sr. D. Juan Cerdio quedó electo socio corresponsal en Tapachula.

La Comisión de publicaciones presentó encuadernado el Tomo I de las *Memorias* de la Sociedad y manifestó que en el Tomo II aparecerá en cada cuaderno un pliego de *Revista Científica y Bibliográfica*, para la cual cuenta con la colaboración de todos los socios.

Ingresaron á la colección mineralógica los ejemplares regalados por los socios Carlos F. de Landero y Francisco Salas.

El Secretario,
Rafael Aguilar Santillán.

Agosto 19 de 1888.

(Sesión extraordinaria).

Presidencia del socio Guillermo B. y Puga.

Acta é informe del Secretario acerca de lo recibido.

El socio Puga manifestó á la Sociedad que el objeto de la presente sesión era avisar que, habiendo recibido el socio Aguilar una comisión para Europa, se hacía indispensable la elección de una persona que lo sustituyera en la Secretaría y en otras de las labores que desempeña. Se procedió á la elección y quedaron nombrados: Secretario interino, el suscrito; segundo Secretario, el socio Ingeniero F. Rodríguez Rey; Bibliotecario interino, el socio Orozco y Berra, así como para sustituir al socio Aguilar en la Comisión de Publicaciones.

El Presidente felicitó al socio Aguilar por su próximo viaje y le recomendó que durante su permanencia en Europa no dejara de hacer cuanto le fuera posible por ensanchar las relaciones de la Sociedad y conseguir que sus corresponsales le hagan donaciones de libros, etc., para lo cual podía proveerse de las cartas y recomendaciones necesarias. El socio Aguilar ofreció hacerlo así y manifestó su deseo de que la Sociedad no desmayara en sus tareas, y dió las gracias á los socios Cappelletti, Spina y Gerste, por haberle facilitado excelentes recomendaciones para varios sabios de Europa.

Agosto 26 de 1888.

Presidencia del socio Mariano Herrera.

Lectura del acta é informe del Secretario, de lo recibido durante el mes.

El Tesorero presenta el corte de caja.

El socio Puga leyó una comunicación del socio Ingeniero Joaquín Mendizábal Tamborrel, relativa á la modificación del Calendario, y presentó un croquis de la triangulación hecha para formar un nuevo plano de la ciudad.

El socio Aguilar comunicó que el socio Mendizábal Tamborrel participaba que teniendo que irse á Europa para vigilar la impresión de sus Tablas de Logaritmos, se ofrecía á la disposición de la Sociedad por si deseaba ocuparlo en algo.

La Comisión de Publicaciones dió cuenta con el número 1 del Tomo II de las *Memorias*.

Septiembre 30 de 1888.

Presidencia del socio Guillermo B. y Puga.

Lectura del acta y se dió cuenta de la correspondencia y publicaciones recibidas.

El socio Barradas leyó un estudio botánico de la Yerba del coyote *(Polanisia uniglandulosa)*.

El socio Peimbert dió lectura á la primera parte de un trabajo titulado «Los Tres reinos de la Naturaleza. Sus aplicaciones á la ciencia agrícola.»

El socio Vargas leyó el siguiente:

«El revelador de hidroquinona para las placas de gelatino-bromuro de plata.»

A moción del socio Puga se aprobó se arriende un local para Biblioteca y para celebrar las sesiones.

La Comisión de Publicaciones dió cuenta con el núm. 2 del Tomo II de las *Memorias* y el Tesorero con el corte de caja.

El Secretario,
Francisco Barradas.

Enero 27 de 1889.

Presidencia del socio Mariano Herrera.

Acta y cuenta de lo recibido.

Los Sres. Gauthier-Villars de París envían las siguientes publicaciones: *Manuel Pratique de Cristallographie par G. Wyrouboff*, *Recueil d'exercises sur la Mécanique Rationnelle par St. Germain* y *Essai d'une Théorie rationnelle des Sociétés de Secours Mutuels par Lafitte.* El Sr. Dr. Cruls, Director del Observatorio de Río Janeiro, envía *Descripçao e Theoria do barometro differencial.* El socio Martínez Gracida remite su obra *El Rey Cosijoeza y su familia.*

Se procedió á la elección de la Junta Directiva para 1889, que quedó así: *Presidente.* Camilo González; *Vicepresidente,* Guillermo B. y Puga; *Primer Secretario,* Julio Peimbert y Manterola: *Segundo ídem,* Francisco Barradas; *Tesorero,* Agapito Solórzano (reelecto).

El socio Ingeniero Angel Anguiano comunica los resultados de la observación del eclipse parcial de sol del 1º de Enero.

La Comisión de Publicaciones dió cuenta con los números 3 á 5 de las *Memorias.*

Marzo 31 de 1889.

Presidencia del socio Camilo González.

Acta é informe de lo recibido.

El socio A. Gerste, S. J., envía *Archéologie et Bibliographie Mexicaines* y el Sr. F. Borsari, de Nápoles: *Geografía Etnologica e Storica della Tripolitania, La letteratura degl' indigini americani* y *Una pagina di storia argentina.*

Fueron nombrados socios honorarios los Sres. Ingeniero Vicente Reyes, Teodoro Quintana, Felipe Valle, Ignacio Cornejo (en Catorce) y G. de Vries van Doesburgh (en Rotterdam).

El Sr. Juan Medal, fué electo socio corresponsal en Morelia.

Fueron postulados para socios de número los Sres. Francisco Garibay, Bartolo Vergara y Ricardo López Guerrero.

El socio Camilo González presentó un trabajo relativo á los errores probables de intervalos ecuatoriales del círculo meridiano del Observatorio de Tacubaya.

La Comisión de Publicaciones da cuenta con el núm. 6 de las *Memorias*.

El socio Barradas quedó encargado de la conservación de las colecciones de Zoología, en sustitución del socio Vélez, que está ocupado preparando su examen profesional de Medicina.

Abril 28 de 1889.

Presidencia del socio Camilo González.

Lectura del acta é informe del Secretario, quien hace notar de entre lo recibido, las *Memoires de l'Institut Egyptien* y además *Tremblements de terre et eruptions volcaniques au Centre Amerique par M. Montessus de Ballore* y *Constitución de la atmósfera por el Lic. E. Buelna*, ambas publicaciones regaladas por sus autores.

El Secretario dió cuenta con dos invitaciones recibidas de las Sociedades de Botánica y de Zoología de Francia, para los Congresos de Botánica y de Zoología. La Sociedad acordó contestar aceptando dichas invitaciones y nombrar al socio Sr. Dr. José Ramírez para que se sirva representar á la Sociedad en dichos Congresos.

Quedaron aprobados como socios de número los Sres. Garibay, Vergara y López Guerrero, que fueron postulados en la sesión pasada.

Se dió cuenta con una comunicación de M. Léger, de París, en que solicita se le nombre socio correspônsal y se le envíen semillas de plantas.

La Comisión de Publicaciones dió cuenta con el núm. 7 de las *Memorias*.

Mayo 26 de 1889.

Presidencia del socio Camilo González.

Lectura del acta. El Secretario da cuenta de las publicaciones recibidas; de éstas señala: *Las inoculaciones preventivas de la rabia por el Dr. Liceaga* y *Memoria sobre la agricultura del Estado de Zacatecas*, enviada por su autor el socio Ingeniero José A. y Bonilla.

El Tesorero presentó los cortes de caja de varios meses.

El socio Herrera habló acerca de la probabilidad de la existencia de un nuevo cuerpo simple.

El Presidente arregló el siguiente turno para la presentación de trabajos: Junio, Sr. González; Julio, Sr. Peimbert; Agosto, Sr. Solórzano; Septiembre, Sr. López Guerrero y Octubre, Sr. Vargas Galeana.

Se dió cuenta con dos comunicaciones del socio Vélez: una en que participa que sus muchas ocupaciones no le permitirán por algún tiempo asistir á sesiones, y otra en que hace donación de varios libros y ejemplares de historia natural.

Junio 30 de 1889.

Presidencia del socio Camilo González.

Acta y cuenta del Secretario de las publicaciones y correspondencia recibida.

Estando presente el socio Rafael Aguilar, el Presidente le felicitó por su regreso de Europa, y presentó á los nuevos socios Garibay, Vergara y López Guerrero.

El socio González leyó un trabajo relativo á un sencillo procedimiento para llegar á las fórmulas de Délambre.

El socio Aguilar informó acerca de todo lo que había hecho por la Sociedad en el extranjero, ensanchando sus relaciones con Sociedades, Observatorios, Profesores, etc., y consiguiendo nuevos cambios de publicaciones, y entregó un bulto de donaciones

hechas á la Sociedad ó á él en particular. El mismo socio manifestó el lugar tan distinguido á que ha llegado la Sociedad.

El Presidente dió las gracias al socio Aguilar y felicitó á la Sociedad por su envidiable reputación adquirida en el extranjero.

El socio Aguilar leyó unos apuntes relativos á los Observatorios é Institutos Meteorológicos que visitó en Francia, Italia, Bélgica, Austria y Alemania.

Fué postulado para socio de número el Sr. Valentín Gama.

El Tesorero presentó el corte de caja del mes.

La Comisión de Publicaciones dió cuenta con el núm. 8 de las *Memorias*.

El socio Puga comunicó que el socio corresponsal Juan Medal le envió un Cuadro estadístico del Estado de Michoacán. Se acordó su publicación.

El secretario,
Julio Peimbert y Manterola.

Aumento que tuvo la Biblioteca de la Sociedad durante el año de 1888.

PUBLICACIONES RECIBIDAS.

NACIONALES.

AGUASCALIENTES.—"El Instructor." Tomo IV, núms. 8 á 12. Tomo V, núms. 1 á 4 y 7. 1888.

GUANAJUATO.—*Sociedad Guanajuatense de Ingenieros* Boletín. Tomo I, núms. 1 á 6.

—— *Sociedad Médico-Farmacéutica.* Boletín de Medicina. Tomo I, núms. 19 á 25. Tomo II, núms. 1 á 4.

—— "El Porvenir." Tomo I, núms. 10 y 11.

—— Resumen de las observaciones practicadas en el año meteorológico 1886-87 en el Observatorio del Colegio del Estado. Profesor V. Fernández, Director.

MÉXICO.—*Academia Nacional de Medicina.* Gaceta Médica. Tomo XXII, núms. 23 y 24. Tomo XXIII, núms. 1 á 24.

—— *Asociación de Ingenieros y Arquitectos.* Anales. Tomo I, número 18.

—— *Círculo (El) Católico.* 2ª época. Tomo I, núms. 1 á 23 y 30.

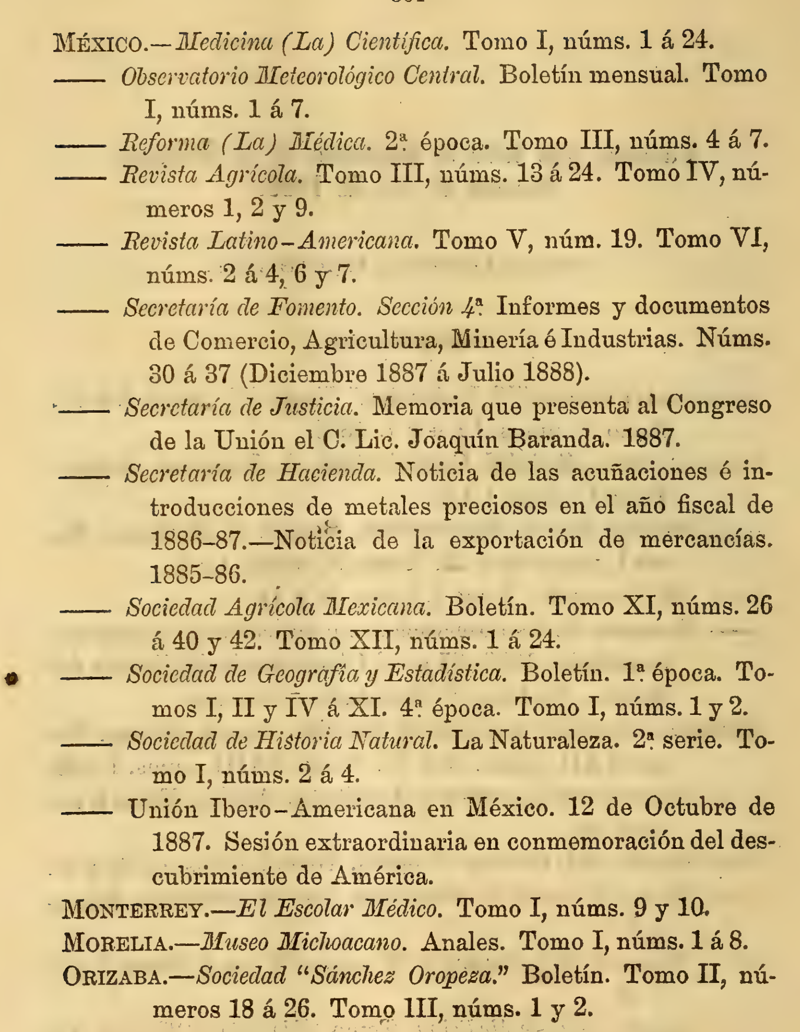
—— *Dirección General de Estadística.* Boletín semestral. Número 1.

—— *Educador (El) Ilustrado.* 2ª época. Tomo I, núms. 1 á 12 y 14.

—— *Escuela (La) de Medicina.* Tomo VIII, núms. 27 y 28. Tomo IX, núm. 1.

—— Exposición que hace el Secretario de Fomento sobre la colonización de la Baja California. 1887.

—— *Liceo (El) Mexicano.* Tomo III, núms. 6 á 15.



MÉXICO.—*Medicina (La) Científica.* Tomo I, núms. 1 á 24.

—— *Observatorio Meteorológico Central.* Boletín mensual. Tomo I, núms. 1 á 7.

—— *Reforma (La) Médica.* 2ª época. Tomo III, núms. 4 á 7.

—— *Revista Agrícola.* Tomo III, núms. 13 á 24. Tomo IV, números 1, 2 y 9.

—— *Revista Latino-Americana.* Tomo V, núm. 19. Tomo VI, núms. 2 á 4, 6 y 7.

—— *Secretaría de Fomento. Sección 4ª* Informes y documentos de Comercio, Agricultura, Minería é Industrias. Núms. 30 á 37 (Diciembre 1887 á Julio 1888).

—— *Secretaría de Justicia.* Memoria que presenta al Congreso de la Unión el C. Lic. Joaquín Baranda. 1887.

—— *Secretaría de Hacienda.* Noticia de las acuñaciones é introducciones de metales preciosos en el año fiscal de 1886-87.—Noticia de la exportación de mercancías. 1885-86.

—— *Sociedad Agrícola Mexicana.* Boletín. Tomo XI, núms. 26 á 40 y 42. Tomo XII, núms. 1 á 24.

—— *Sociedad de Geografía y Estadística.* Boletín. 1ª época. Tomos I, II y IV á XI. 4ª época. Tomo I, núms. 1 y 2.

—— *Sociedad de Historia Natural.* La Naturaleza. 2ª serie. Tomo I, núms. 2 á 4.

—— Unión Ibero-Americana en México. 12 de Octubre de 1887. Sesión extraordinaria en conmemoración del descubrimiente de América.

MONTERREY.—*El Escolar Médico.* Tomo I, núms. 9 y 10.

MORELIA.—*Museo Michoacano.* Anales. Tomo I, núms. 1 á 8.

ORIZABA.—*Sociedad "Sánchez Oropeza."* Boletín. Tomo II, números 18 á 26. Tomo III, núms. 1 y 2.

EXTRANJERAS.

ANN ARBOR, MICH.—*American Meteorological Journal.* Vol. V, núms. 5 á 7.

BARCELONA.—*Crónica Científica.* Tomo X, núms. 242 y 243. Tomo XI, núms. 244, 245, 247, 249 á 256, 258, 262, 264 y 265.

—— Leyes cósmicas según el principio dinámico del calor. Trabajo puesto al alcance de todo el mundo, leído ante la R. Academia de Ciencias por el académico Luis Rouviere. 1887.

BERLIN.—*Königl. Preussische Meteorologisches Institut.* Ergebnisse der meteorologische beobachtungen im Jahre 1886.

BOGOTÁ.—*Anales de la Instrucción Pública en la República de Colombia.* Tomo XI, núms. 64 y 65. Tomo XII, núms. 66 á 68 y 70 á 74.

—— *Anales de Ingeniería.* Núms. 13 y 14.

BORDEAUX.—*Société Linnéenne.* Procès-verbaux. Vol. XL. 1886.

BRISTOL.—*Naturalists' Society.* Proceedings. New Series. Vol. V, part III (1886-88).—List of officers, members, etc. 1888.

BRUXELLES.—*Moniteur de la Pharmacie et de la Médecine Belges.* IX[e] année. n. 1. 1888.

—— *Observatoire Royal.* Annuaire. 1888.

—— *Société Belge de Microscopie.* Bulletin. XIV[e] année. n. 2 á 5, 7 á 9.

—— *Société Royale Malacologique.* Procès-verbaux. Août-Déc. 1886. Janv.—4 Juin 1887.

—— *Société Scientifique.* Annales. Vol. XI (1886-87).

BUCAREST.—*Institut Météorologique de Roumanie.* Annales par St. C. Hepites, Directeur. Vol. I (1885). Vol. II (1886).

BUDAPEST.—*Geologische Gesellschaft.* Geologische Mittheilungen. Vol. XVIII, n. 1, 2 y 5 á 10.

—— *Société Hongroise de Géographie.* Bulletin. Vol. XVI, n. 1 á 6.

BUENOS AIRES.—*Centro Científico Literario.* Revista. Año I, número 10.

—— *Círculo Médico Argentino.* Anales. Tomo X, núms. 9 y 10. Tomo XI, núms. 3 á 8.

BUENOS AIRES.—*Departamento Nacional de Agricultura.* Boletín. Tomo XI, núms. 17 á 22. Tomo XII, núms. 1 á 18.

—— *La Educación.* Años I, II y III, núms. 1 á 55 y 59 á 63.

—— *Instituto Geográfico Argentino.* Boletín. Tomo VIII, núm. 12. Tomo IX, núms. 1 á 11.

—— *Revista Argentina de Ciencias Médicas.* Año IV, núms. 7 á 12. Año V, núms. 1 á 5.

—— *Sociedad Científica Argentina.* Anales. Tomo XXIII, números 3 y 4. Tomo XXIV, núms. 2 á 6. Tomo XXV.

—— *Sociedad Geográfica Argentina.* Revista. Tomo 5, núms. 52 á 55. Tomo VI, núms. 56 á 60.

CAEN.—*Académie Nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres.* Mémoires. 1885-86.

CAIRE.—*Institut Egyptien.* Bulletin. 2e série. 1887.

CALCUTTA.—*Asiatic Society of Bengal.* Proceedings. Nov. & Dic. 1887, Ene. 1888.

CAMBRIDGE.—*Philosophical Society.* Proceedings. Vol. IV, part III (1887).

CARTAGO (COSTA RICA).—*La Enseñanza.* Revista mensual de Instrucción Pública, Ciencias, Literatura y Artes. Tomo III, núms. 7 á 12.

CHEMNITZ.—*Königl. Sächs. Meteorologisches Institut.* Jahrbuch. 1883, 84 & 85.

CINCINNATI.—*Society of Natural History.* Journal. Vol. X, n. 4. Vol. XI, n. 1 á 3.

COIMBRA.—*Observatorio Meteorologico da Universidade.* Observações meteorologicas. 1886 y 1887.

CONSTANTINOPLE.—*Observatoire Impérial Météorologique.* Climatologie de Constantinople déduit de 20 années d'Observations. 1888.

CÓRDOBA.—*Academia Nacional de Ciencias de la República Argentina.* Boletín. Tomo X, núms. 1 y 2. Tomo XI, núms. 1 y 2.

—— *Oficina Meteorológica Argentina.* Anales. Tomos V y VI. Buenos Aires.

CURAZAO.—*Boletín de la Librería de A, Bethencourt é hijos.*—Tomo XI, núms. 136–139.

DIJON.—*Académie des Sciences, Arts et Belles Lettres.* Mémoires. 3e série. Vol. IX, 1885–86.

DINANT.—*Société des Naturalistes Dinantais.* Bulletin. Vol. I (1882–83). Vol. II (1883–84). Vol. III (1884–85).

DRESDEN.—*Naturwissenschaftliche Gesellschaft "Isis."* Sitzungbericht und Abhandlungen; Juli–Dez. 1887, Jan–Juni 1888.

FRIBOURG.—*Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles.* Bulletin. 1883–87.

GLASGOW.—*Natural History Society.* Proceedings and Transactions. New Series. Vol. (1883–86). Vol. II, part 1.

—— *Philosophical Society.* Proceedings. Vol. XIX, (1887–88).

GUATEMALA.—*Dirección General de Estadística.* Informe, 1887. —Memoria de la Secretaría de Estado en el despacho de Instrucción Pública, Marzo 1° de 1888.—Ídem de la Secretaría de Relaciones Exteriores, 1888.—Ídem de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.—Ídem de la de Guerra. 1888.

HABANA.—*Observaciones magnéticas y meteorológicas del R. Colegio de Belem de la Compañía de Jesús.* Ene.-Junio. 1886.

HALIFAX.—*Yorkshire Geological and Polythechnic Society.* Proceedings. New Serie. Vol. IX, part III. 1888.

HAMBURG.—*Geographische Gesellschaft.* Mittheilungen. Vol. I, 1887–88.

KALOCSA (UNGARN).—*Erzbischöflich-Haynald. Observatorium.* Bericht von C. Braun, S. J.—Münster i. W. 1886.

—— A. Hüninger, S. J. *Protuberantiæ Solares.* Budapest, 1886. —*Maculæ Solares.* Kalocsa, 1886.

KIEW.—*Société des Naturalistes.* Mémoires. Vol. IX, n. 1 y 2.

LAUSANNE.—*Société Vaudoise des Sciences Naturelles.* Bulletin. Vols. XXII y XXIII (96). Vol. XXIV (98).

LEIPZIG.—*Naturforschende Gesellschaft.* Sitzungberichten, 1881 –1885.

LEIPZIG.—*Verein für Erdkunde.* Mittheilungen. 1887.

LIMA.—*Escuela Especial de Ingenieros.* Boletín de minas, industria y construcciones. Tomo III, núms. 11 y 12. Tomo IV, núms. 1 á 10.

—— *Sociedad "Amantes de la Ciencia."* La Gaceta Científica. Tomo IV, núms. 2 á 10.

LISBOA.—*Associaçao dos Engenheiros Civis Portuguezes.* Revista de obras publicas e minas, Anno XVIII (Nov. e Dic. 1887). Anno XIX, (Jan-Agosto 1888).—Collecçao de Legislaçao relativa a obras publicas é minas, 1886, 1887 e 1888.

—— *R. Associaçao dos Architectos e Archeologos Portuguezes.* Boletin. 2ª serie. Vol. V, núm. 8.

LONDON.—*Royal Society.* Proceedings. Vol. XLIV, núms. 270 y 271.

LYON.—*Société Botanique.* Bulletin trimestriel. 2e serie. Vol. V. 1887.

MADRID.—*Dirección de Hidrografía.* Revista General de Marina. Tomo XXII, núm. 6. Tomo XXIII, núms. 1 y 2.

—— *Memorial de Ingenieros del Ejército.* Año XLIII, 3ª época. Tomo V. núms. 12 á 15 y 17 á 22.

—— *Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales.* Anuario, 1888.—Memorias. Tomo XII: Estudio elemental teórico-práctico de las máquinas magneto-eléctricas por D. F. P. Rojas, 1887. Tomo XIII, 1ª parte: Cuestiones biológico-entogénicas y fisiológicas sobre los afidios por el Dr. D. M. P. Graells, 1888.—Revista de los progresos de las ciencias exactas, físicas y naturales. Tomo XXII, núm. 4.

—— *Sociedad Geográfica.* Boletín. Tomos XXIV y XXV, números 1 y 2.

—— *"Unión Ibero Americana."* Año III, núms. 33 á 39.

MEDELLÍN.—*Academia de Medicina.* Anales. Núms. 6 y 7 (Agosto y Septiembre, 1888).

MINEO.—*R. Osservatorio Meteorologico Geodinamico.* Bollettino

mensile delle osservazioni. Anno II, n. 4, 7 y 9 á 11. 1888. Caltagirone.

MODENA.—*Accademia R. delle Scienze.* Opere inviate negli anni 1886–1887.

MONCALIERI.—*Osservatorio Meteorologico del Real Colegio Carlo Alberto.* Bollettino mensuale, Serie II. Vol. VIII, números 1 á 10.

MONTEVIDEO.—*Sociedad Ciencias y Artes.* Boletín. Tomo XI, números 39 á 52.

MONTREAL.—*The Canadian Record of Science* including the proceedings of the Natural History Society. Vol. III, n. 2 á 4.

MÜNCHEN.—*Geographische Gesellschaft.* Jahresbericht, 1887.

—— *K. Bayerische Meteorologische Centralstation.* Uebersicht über die witterungverhältnisse im K. Bayern, Mai, Juni & Aug. 1888.

NAPOLI. *Società Africana d'Italia.* Bolletino. Anno VII, n. 5 á 10.

NEW HAVEN.—*Conn. Academy of Arts and Sciences.* Transactions. Vols. VI y VII (1884–1888).

NEW YORK.—*American Chemical Society.* Journal. Vol. IX, N$^{os.}$ 6, 9 y 10. Vol. X, N$^{os.}$ 1, 3–5, 7 y 8.

—— *Microscopical Society.* Journal. Vol. IV, N$^{os.}$ 1 á 4. 1888.

PADOVA.—*Società Veneto-Trentina di Scienze Naturalli.* Bullettino. Vol. IV, n. 2.

PALERMO.—*Gazzetta Chimica Italiana.* Anno XVII (1887) números 1 á 10. XVIII, núms. 1 á 6.

PARIS.—*Association Française pour l'avancement des Sciences.* Compte-rendu de la 15^{e} session (Nancy, 1886), 2 vol.

—— *Feuille des Jeunes Naturalistes.* 18^{e} année, núms. 207, 208, 210, 212 á 214 y 216. 19^{e} année, núms. 217 y 218.

—— *Observatoire Municipal de Montsouris.* Annuair pour l'an 1888.

—— Rapport annuel sur l'état de l'Observatoire de Paris, pour l'année 1887, présenté au Conseil, par M. le Contre-Amiral Mouchez, Directeur de l'Observatoire. 1888.

PARIS.—*Société de Géographie.* Bulletin. 7e série. Vol. XX, 1er. 2e et 3e trimestre. 1888.—Compte-Rendu des séances de la Commission Central. 1888. Núms 1 á 15.

—— *Société des Ingénieurs Civils.* Mémoires et Comptes-Rendus. Août, Sept. et Oct. 1888.

—— *Société de Topographie.* Bulletin. 12e année (1888), núms. 1, 2 y 3.

—— *Société Mathématique.* Bulletin. Vol. XV, núm. 7. Vol. XVI, núms. 1 á 4.—Statuts et décret qui reconait comme établisemment d'utilité publique la Société. 1888.

—— *Société Zoologique.* Bulletin. Vol. XIII, núm. 8.

—— Tableau des diverss vitesses exprimées en métres par séconde par J. Jackson.

PHILADELPHIA.—*The American Geologist.* Vol. I, núms. 3 á 6. Vol. II, núm. 1. Dr. Persifor Frazer.

PISA.—*Società Toscana di Scienze Naturali.* Atti. Proscessi-verbali. Vol. VI, 13 Nov. 87, 1 Luglio 88.

QUITO.—*Universidad Central del Ecuador.* Anales. Serie 2a, números 7 á 11.

RIO JANEIRO.—Auxiliador da Industria Nacional. 1888. 6 (Junho). Boletins mensaes do 1º Observatorio Meteorologico da Repartiçâo dos Telegraphos do Brazil na Ilha do Governador. Vols. I e II (1886 e 1887).

—— *Escola de Minas de Ouro-Preto.* Annaes. Vol. IV. 1885.

—— *Revista de Engenharia.* Anno IX, núms. 174 y 175. Anno X, núms. 177 á 189 y 191 á 196.

—— *Revista Maritima Brazileira.* Anno VIII, núms 5, 6 y 10 á 12. Anno IV, núms. 1 á 3.

—— *Revista Philotechnica.* Publicaçao mensal do Instituto Philotechnico. Anno I, núms. 1 á 12 (Julho 86 á Junho 87).

—— *Sociedade de Geographia.* Revista. Vol. III, núm. 4. Vol. 4, núm. 1.

ROMA.—*Osservatorio ed Archivio Geodinamico Centrale.* Bullettino del Vulcanismo Italiano. Anno XIV, face 8 á 12 (Ag.

á Dic., 1887). Anno XV, face 1 á 5 (Ene. á Mayo, 1888). —Osservazioni Microsismiche (Mayo á Dic., 1886).

ROMA.—*R. Comitato Geologico d'Italia.* Bollettino. 2ª serie. Vol. VIII (1887). Vol. IX (1888), núms. 1 á 8.—Il terremoto del 1887 in Liguria. Appunti di A. Issel, 1888.

—— Sull'impianto del servizio geodinamico in Italia. Nota di P. Blaserna. 1888.

SAN FERNANDO.—*Instituto y Observatorio de Marina.* Anales publicados de orden de la Superioridad por el Director D. Cecilio Pujazón. Observaciones meteorológicas, 1886.

SAN JOSÉ DE COSTA RICA.—*Costa Rica Ilustrada.* Año I, número 16.

—— *La Gaceta.* Diario Oficial. Año X (1887), núms. 1 á 7, 17 á 47, 58 á 67, 70 á 102 y 111 á 175. Año XI, números 202 á 223.

—— Informe sobre la cuestión de validez del tratado de Nicaragua. 1888.

—— Informe presentado al Sr. Ministro de Instrucción Pública por Pedro Pérez Zeledón, Comisionado de Educación del Gobierno de Costa Rica. 1888.

—— Laudo pronunciado por G. Cleveland sobre la cuestión de Costa Rica y Nicaragua. 1888.

—— Memoria de la Secretaría de Hacienda y Comercio. 1888. Ídem de la de Instrucción Pública. 1888.

—— Mensaje del Presidente de la República al Congreso. Mayo 1º de 1888.

—— *Museo Nacional.* Anales. Tomo I. 1887.

—— Poesías de R. Machado. 1888.

—— Réplica al alegato de Nicaragua. 1888.

SAN SALVADOR.—*Junta Central de Agricultura.* Boletín. Tomo VI, núms. 5 á 18.

—— *La Universidad.* Serie 1ª, núms. 6.

SANTIAGO DE CHILE.—*Oficina Hidrográfica.* Anuario. 1887.

—— *Sociedad de Farmacia.* Anales. Tomo V, núms. 1 á 8.

—— *Sociedad de Fomento Fabril.* Boletín. Año V, núms. 4 á 9.

SANTIAGO DE CHILE.—*Sociedad Nacional de Agricultura.* Boletín. Tomo XIX, núms. 4, 6, 7, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 23 y 25.

STONYHURST.—*College Observatory.* Results of Magnetical and Meteorological Observations. 1887.

ST. PÉTERSBOURG.—*Comité Géologique de la Russie.* Bulletins. Tomo VI, 8–10 et supplément.—Mémoires. Vol II, núm. 4. Die Pflanzenreste der Artinskischen und Permischen Abhandlungen im Osten des Europäischen Russlands von J. Schmalhausen. 1887.—Núm. 5. La Presqu'îl de Samara et les Gegoulis. Étude géologique par A. Pavlow. 1887. Vol. III, núm. 3. Die Fauna des Mittleren un Oberen Devon am West-Abhange des Urals, Th. Tschernyschew. 1887. Bulletins. Vol. VI, núms. 11 et 12. 1887. Vol. VII, núms. 1 á 5.—Bibliothéque Géologique de la Rusie. 1887. Composée sous la redaction de S. Nikitin. Memoires.—Vol. V, núm. 2. Les vestiges de la Période crètacée dans la Russie centrale pour S. Nikitin. 1888. Núm. 3.—Cephalopodes de la section superieur du calcaire carbonífére de la Russie centrale par Marie Tzwetaso. 1888. Núm. 4.—Anthozoen und Bryozoen des abenen Mittelonssischen Kohlenkaltesron A. Stuckenberg. 1888. Vol. VI.—Geologische Forschungen an Westtichen Ural abhange in den gebieten von Tscherdyn und ssolikamkk von P. Krotow (1 e 2 Liefer ung). 1888. Vol. VII, núm. 1.—Carte Géologique Génerale de la Russie. Feuille 92. Saratov-Pensa composée par I. Sinthw. 1888. Núm. 2. La région transvolgienne de la feuille 92 de la Carta Géologique de la Russie par S. Nikitin et P. Ossoskow. 1888.

SUCRE.—Movimiento de población de la ciudad por el Dr. V. Abecia. 1886 y 1887.

TOKIO.—*Seismological Society of Japan.* Transactions. Vol. XII. 1888.

TORONTO.—*Canadian Institute.* Proceedings. 3ᵈ series, Vol. V, face 2 (April 1888). Vol. VI, face 1 (Oct. 1888.—Annual Report. 1886-87.

TOULOUSE.—*Académic des-Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres.* Mémoires. 8ᵉ, série. Vol. IX, 1887.

UPSAL.—*Observatoire Météorologique de l' Université.* Bulletin mensuel. Vol. XIX. 1887.

VERONA.—*Accademia d' Agricoltura, Arti e Commercio.* Memorie. Serie 3ª Vol. LVIII (1886).

WASHINGTON.—*U. S. Department of Agriculture.* Report of the Commisioner of Agriculture. 1887.

—— *U. S. Geological Survey.* Annual Report 1883-84 y 1884-85.

—— *U. S. Hydrographic Office.* Pilot Chart of the North Atlantic Ocean. Julio á Diciembre de 1888.

WIEN.—*K. Akademie der Wissenschaften.* Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe. Anzeiger. Jahr. 1888, I-XIII.

—— *K. K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft.* Verhandlungen. 1887.

ZI-KA-WEY.—*Observatoire Magnétique et Météorologique.* R. P. M. Dechevrens, S. J., Directeur. Bulletin mensuel. Mayo, Junio y Julio. 1887.

R. A.

DONACIONES.

Anguiano Angel. Tratado de Cosmografía. México, 1887. (Donación del autor, socio honorario).

Annuarie de l' Université Catholique de Louvain, 1888. (Donación del P. Gerste, S. J., socio honorario).

Anuario de la Prensa Chilena publicado por la Biblioteca Nacional. Santiago de Chile, 1886.—Apontamentos relativos á Botanica applicada no Brazil pelo Dr. L. Netto. Rio de Janeiro, 1871. Bibliografía del Literato D. Miguel Luis Amunategui por J. Abel Rosales. Santiago, 1888.—Boletín de la Sociedad N. de Minería. Años III á V, números 67 á 100 (1886-1888), Santiago.—Catálogo de la Exposición Nacional

en Octubre de 1884, Santiago.—Catálogo de los insectos chilenos por E. C. Reed. Santiago, 1874.—Comte-rendu de l' Exposition Continentale de la République Argentine ouverte en 1882 dans Buenos Aires, 1882.—Curso práctico del análisis químico calitativo por el Dr. L. Darapsky. Santiago, 1886.—El Combate Homérico por V. Grez. Valparaiso, 1880. —El Dictador Linares. Biografía por C. Walker Martínez, 1887.—El Mareo Financiero. Estudio crítico sobre la situación económica por C. Walker Martínez, 1877.—Noticia acerca de la Cordillera de los Andes por Luis L. Zegers, 1875.—Sobre los tiburones y algunos otros peces de Chile por el Dr. R. A. Philippi, 1887.—Una nueva enfermedad de la Parra y de otros árboles frutales por F. Philippi. (Donaciones del Dr. Luis Darapski, Secretario de la Sociedad Científica Alemana en Santiago de Chile).

Bernardin. Clasification de 100 Caouchoucs et Gutta-perchas. Gand, 1872.—Clasification de 250 fécules. Gand, 1876. (Donaciones del Sr. Ingeniero Joaquín de Mendizábal, socio honorario).

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse. Janvier, 1888. (Donación del Dr. J. Felix, socio honorario).

Cappelletti Enrique M. Apuntes de Astronomía elemental ó Cosmografía. Puebla, 1887. (Donación del autor, socio honorario).

Casas y Escalera. Manual del gusano de seda. (Donación de D. Julio Peimbert, socio de número).

Datos estadísticos referentes al Municipio de Tacubaya. México, 1887. (Donación del Lic. D. Ramón Manterola, socio honorario).

Denza. I terremoti di Novembre e de Dicembre de 1887 in Italia. Torino, 1888. (Donación del autor).

Exposición que hace el Secretario de Fomento sobre la colonización de la Baja California. 1887. La Crisis Monetaria. 1886.—Minas históricas de la República Mexicana. 1887.—Informes y documentos para la Estadística de la Minería.

1886. (Donaciones del Sr. Ingeniero Gilberto Crespo, socio honorario).

Favaro Antonio. Per le edizione nazionale delle opere di Galileo Galilei sotto gli auspich di S. M. Il Re d'Italia. Esposizione e disegno di.... (Donación del autor, Profesor en la Universidad de Padua). 1888.

Faye. Cours d'Astronomie de l'Ecole Polytechnique. Paris, 1881, 2 vol. (Donación del Sr. D. Francisco Toro).

Flores Dr. R. G.—Clínica de niños. Informe que de los niños de la Casa de Cuna del Hospicio rinde al C. Gobernador el Médico de dicho Establecimiento. Guadalajara, 1888. (Donación del autor, socio honorario).

Forel. Les tremblements de terre étudiés par la Commission Sismologique Suisse. 4 Rapports par M. F. A. Forel.—Les tremblements de terre orogéniques étudiés en Suisse. París, 1884.—Tremblements de terre et grisou, 1887.—Bruits souterrains entendus le 26 Août 1883 dans l'îlot de Caïman-Brac, mer des Caraïbes.—Tremblement de terre du 30 Déc. 1879.—Les tremblements de terre et leur étude scientifique par A. Heim. Traduction de F. A. Forel. Zurich 1880. (Donaciones del Dr. F. A. Forel, de Morges, Suiza).

Galvez J. Primer Censo General de la Provincia de Santa Fe. Buenos Aires, 1888. (Donación de D. Gabriel Carrasco).

Gramática de la lengua Zapoteca. México, 1885. (Donación del Dr. D. A. Peñafiel, socio honorario).

González Obregón L. D. José Joaquín Fernández de Lizardi [El Pensador Mexicano]. Apuntes biográficos y bibliográficos. 1888. (Donación del autor).

Landero Carlos F. de. Estudios sobre el subcloruro de cobre. Observaciones termométricas subterráneas, 1884.—Informe sobre las especies minerales del Estado de Jalisco, 1884.—C. F. de Landero y Raul Prieto. Dinámica-Química. 1886.—Determinación de diferencias de meridianos por medio de señales luminosas, 1887.—Nota sobre el sulfo-telururo de bismuto y plata de la Sierra de Tapalpa, 1885.—La nu-

meración hablada de los Yaquis. Reflexiones sobre sus analogías con los mexicanos y vascos, 1885.—Dr. Ch. Uphan Shepard. El Aerolito de Tomatlán. [Traducción de C. F. de L.], 1885.—Exposición popular del objeto y utilidad de la observación del paso de Venus por el disco del Sol por F. Díaz Covarrubias.—Observaciones del tránsito de Venus efectuadas en Guadalajara el 6 de Diciembre de 1882 por los Ingenieros C. F. de Landero y G. Castaños.—Elementos de Cálculo de las Probabilidades y Teoría de los Errores por A. V. Pascal. Guadalajara, 1885. (Donaciones del Sr. Ingeniero Carlos F. de Landero, socio honorario).

Lenk Dr. Hans. Zur Geologischen Kenntniss der Südlichen Rhön. Würzburg, 1887. (Donación del autor, socio honorario).

Manterola R. Primeras nociones sobre Geometría, Geografía, etc. (Donación del autor, socio honorario).

Martínez Gracida M. Catálogo etimológico de los nombres indígenas de los pueblos, haciendas y ranchos del Estado de Oaxaca, 1883. (Donación del autor, socio honorario).

Memoria presentada por el C. Gral. M. Jiménez, Gobernador del Estado de Oaxaca. 1883. Colección de cuadros sinópticos de los pueblos del Estado [anexo al anterior]. (Donación del Sr. Lic. M. Canseco, Gobernador del Estado).

Memoria que la Dirección del Instituto Científico y Literario del Estado de México presenta al Ejecutivo del mismo, la cual contiene los trabajos del año escolar de 1887. Toluca. (Donación del Ingeniero D. Santiago Ramírez, socio honorario).

Monthly Weather Review. Summary and Review of International Meteorological Observations. Dec 1886 and Jan 1887. —Apuntes de Magnetismo terrestre por A. Díaz y F. Garibay. 1887. (Donaciones del Sr. Ingeniero Miguel Pérez, socio honorario).

Núñez Ortega A. Varias cartas del Marqués de Croix, XLV Virrey de la Nueva-España. Bruselas, 1884. (Donación del autor).

On the fall of an iron-nickel Meteorite near Mazapil, México, during the Starshower of Nov. 27th. 1885. [Con una fotografía]. (Donación del Ingeniero D. José A. y Bonilla, socio honorario).

Ramírez Santiago. Estudio biográfico del Sr. D. Joaquín Velázquez Cárdenas y León, Primer Director General de Minería. México, 1888. (Donación del autor, socio honorario).

Spina P., S. J. Observaciones Meteorológicas del Colegio de San Juan Nepomuceno, Saltillo, Coahuila. 1887. (Donación del autor, socio honorario).

Thirion. Les Mouvements moléculaires. Bruxelles, 1885. (Donación del P. A. Gerste, S. J., socio honorario).

Zur Geschichte der Endeckung und Erdberung von Chile, 1887- Die Republiken von Spanisch Amerika. Dreimonattishe Correspondenz von Dr. H. P.—Die Zerstörung der sieben Städte durch die Araucanen. Eine episode aus der Geschich. te der Eroberung von Chile.—Briefe von Kolonisten aus Chile, 1885. Mapa de la República de Chile por C. Opitz y Dr. H. Polakowsky. 1888. (Donaciones del Dr. H. Polakowsky, de Berlin).

Cartas recibidas de la Sección de Cartografía del Ministerio de Fomento.

Carta General de los Estados Unidos Mexicanos formada en el Departamento de Cartografía del Ministerio de Fomento con los datos más recientes, de orden del Oficial Mayor, C. Manuel Fernández. 1883.—Carta Topográfica de los alrededores de Puebla, formada de orden del Secretario de Fomento Vicente Riva Palacio, por la Comisión Geográfico-Exploradora. 1878-80.—Carta de reconocimiento del Istmo de Tehuantepec. 1871.—Carta administrativa-itineraria de la República Mexicana. 1877. (Hojas 1, 2, 3, 4, 6 y 9).—Carta Corográfica del Distrito Federal. 1877.

NOTICIA

SOBRE

LA PRODUCCION Y EXPLOTACION DE LA VAINILLA

en el Distrito de Ario (Michoacán)

POR EL SR. D. JUAN MEDAL

socio corresponsal en Pátzcuaro.

La vainilla: esta planta de la familia de las orquídeas, se produce en la dilatada cordillera de la Sierra Madre, que se extiende sobre las costas del mar Pacífico en este Distrito.

Según las muestras de los ejemplares que hemos examinado, pueden considerarse tres variedades bien caracterizadas: vainilla fina *(vainilla planifolia)*, Andrews; vainilla corriente *(vainilla pompons)*, Seheed, y la vainilla conianona ó bastarda, como la llaman algunos autores.

El origen del cultivo de la vainilla en el Distrito, data desde el tiempo de la monarquía azteca; los hechos históricos comprueban suficientemente que los tributos que los pueblos pagaban á los reyes mexicanos situados en las costas del mar del Sur, lo hacían en producciones peculiares de esos climas. Evidente es también que los mexicanos transmitieron á los españoles el uso de la vainilla con el del chocolate, que era perfumado con varios aromas, y entre éstos con el de este precioso vegetal. Pero la falta de costumbre en el uso de esta bebida entre las familia emigradas de la Península, hizo que bien pronto se disminuyese la cantidad de excitantes para la confección en el chocola-

te, sustituyéndolos con el de la canela para dar importancia á este artículo y deprimir el consumo de la vainilla.

Pero la demanda de ésta en Europa tomó incremento, y entonces los españoles no continuaron haciendo el comercio de este producto sino para venderlo en los mercados extranjeros, y cayó en un completo desuso en el país, siendo muy especialmente en las intendencias de Veracruz y Oaxaca, donde se localizó su cultivo por entonces.

El antiguo reino de Michoacán, no teniendo terrenos á propósito para la producción de la vainilla, no conocieron sus habitantes su cultivo, y de aquí proviene que después de la conquista, con la nueva división territorial y la falta de conocimientos de los intendentes en este ramo en el litoral del Distrito, se abandonase por completo la industria de esta producción. Hoy es tan pequeño el número de libras anuales que se extraen de esas localidades, que de la vainilla de primera clase es de trescientas libras, á razón de un peso; de las otras variedades es mucho menor, por el poco estimo que de ellas se hace.

Las causas principales que han motivado su decadencia ya se han expresado; pero á esto hay que añadir la morosidad de los habitantes en extender su cultivo, así como la falta total de consumo, el poco cuidado en su recolección y, finalmente, la degeneración de la especie, por lo cual es tan común confundir allá mismo las variedades y mezclar unas con otras para entregarlas así en los mercados, que hacen pierda su mérito y se repute este artículo procedente de Michoacán de mala clase.

Generalmente toda la cantidad de vainilla que se produce en el Distrito, es exportada á México, á Morelia y pocas veces al Interior.

Se trae en manojos de una y media libras, envueltos en hojas de estaño ó en lienzo para evitar la evaporación de su aceite esencial á causa del calor excesivo de esos lugares.

El comercio de la vainilla se hace á cambio de efectos en los ranchos mismos donde se recoge, por los comerciantes de fuera, que acuden en los días de feria de las poblaciones inmedia-

tas, y en lo común, los indígenas que comercian en toda la Tierra Caliente, son los que especialmente hacen esta compra en los últimos meses del año. Sería por lo mismo muy costoso y de pocos resultados, pretender hoy hallar una utilidad segura en el comercio en grande de este producto, antes de establecerse y regularizarse de nuevo su cultivo.

Los medios más á propósito para obtener su desarrollo en el Distrito serían:

Formar una junta particular de propietarios en la congregación del Carrizal, que es el punto más inmediato á la costa. Dar á ésta todos los datos concernientes al cultivo de esta planta, sirviendo como base principal el reconocimiento de los terrenos adonde la temperatura *local* reuna las condiciones de ser cálida, húmeda y estar expuestos los sitios hácia el Poniente, á fin de que la acción solar no sea completamente tan directa sobre la vida vegetativa de esta planta, que por su propia naturaleza requiere poco calor á las horas de la temperatura máxima del día, para conservar en la época de su madurez mayor cantidad de aceite esencial.

Seguir en el sistema de su plantación el uso de hacerla por *estacas*, procurando que éstas sean de un tejido leñoso tierno y bien desarrollado en su principio para obtener vigorosos brotes.

Proponer la manera de mejorar las especies, bien sea por medio del cultivo, ó adquiriendo sarmientos de las variedades más excelentes de los Estados de Veracruz y Oaxaca, siendo de preferirse del Departamento de Misantla, por ser la vainilla que más se ha estimado en los mercados europeos hasta hoy.

Conceder á los individuos que se dedicasen á este cultivo, la merced de exonerarlos de todo impuesto en esta industria mientras adquiere creces en su desarrollo.

Facilitar por medio de una publicación anual, el conocimiento cercano de los adelantos y cantidad exportada en el Distrito, para impulsar así su consumo y su demanda en el transcurso del tiempo.

Los impuestos que reporta son los de las tarifas aduanales;

y como aquí habrá sido un caso excepcional que este producto haya pagado su alcabala, no hay datos en la oficina de la introducción de una gran cantidad para su exportación.

El método más adecuado y económico de que la agricultura puede disponer en las regiones de la Tierra Caliente para el cultivo y beneficio de esta planta, es la reproducción por medio de estacas. Estas deben cortarse en plenilunio por los meses de Febrero y Marzo, en cuyo período las funciones de la fecundación se han terminado, y las yemas ó embriones quedan entonces más expeditos para su crecimiento en la nueva vida, en el período siguiente de su desarrollo.

El tamaño más regular y generalmente acostumbrado de las estacas es de dos tercias á una vara castellana, uniéndolas después á los árboles con ligaduras de bejuco ó de alambre. La especie de vegetales arbóreos á que se adhieren, son por lo común los resinosos y balsámicos, que son tan abundantes en los espesos é impenetrables bosques de la cordillera occidental de la Sierra Madre. A los dos años y meses el fruto de la vainilla comienza á producirse, dando cada mata de veinte á treinta vainas. Muy particularmente el rendimiento anual de este producto, se hace mayor cuando se ha tenido el cuidado de hacer la limpia ó poda de las otras plantas que podrían oponerse á su libre y espontáneo desarrollo. En consecuencia, tomando en consideración lo que antecede y suponiendo que al hacer un plantío de vainilla se economice la extensión de terreno en que se debe hacer su plantada, para introducir una gran baja en los gastos de recolección, el costo de beneficio y cultivo de unos cien piés, según el cálculo de varios prácticos, es de sesenta á setenta pesos hasta comenzar á fructificar la vainilla. Para esto se tiene presente la escasez de brazos y lo caro de los jornales en esas regiones.

El producido al fin de los tres años, es de 2,500 vainas por término medio, y el tamaño regular de éstas es de 18 á 20 centímetros de largo por un centímetro 60 milímetros de ancho en el momento de su recolección.

Juzgando que el precio á que se venda el millar sea á razón de treinta á cuarenta pesos, ó que la libra se expendiese á un peso, daría un total líquido de 150 pesos, ó lo que es lo mismo, cada pié habría producido anualmente un peso cincuenta centavos de un modo aproximado.

Así, pues, es de conjeturarse que si el cultivo de la vainilla se impulsa en el Distrito, los más felices resultados satisfarían á cualquier empresario en el espíritu de su especulación. Así también el comercio á su vez habría obtenido un elemento más para su existencia mercantil.

ÍNDICE DEL TOMO II.

Adición al índice del Tomo I.

SOCIEDAD CIENTÍFICA "ANTONIO ALZATE" DE MÉXICO.

REVISTA MENSUAL

CIENTÍFICA Y BIBLIOGRÁFICA

1888-1889.

MEXICO
Imprenta del Gobierno Federal en el ex-Arzobispado
(Avenida Oriente 2, número 726.)

1888

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núm. 1. **JULIO.** **1888.**

En la presente Revista que comienza ahora á aparecer en las *Memorias* de la Sociedad, se dará mensualmente noticia acerca de los descubrimientos é invenciones más importantes, trabajos de las Sociedades Científicas, observaciones astronómicas, meteorológicas, séismicas, etc., que los socios ú otras personas se sirvan comunicar, así como la bibliografía y aun extracto de las obras que sus autores ó editores envíen y de las que se reciban en canje. La paginación de esta Revista será diferente de la de las *Memorias*, y deberán reunirse las de cada cuaderno al fin del tomo correspondiente.

La Comisión de Publicaciones,
GUILLERMO B. Y PUGA, RAFAEL AGUILAR SANTILLÁN.

Association Française pour l'avancement des Sciences.— Compte rendu de la 15e. session. Nancy, 1886.— Première Partie: Documents Officiels.— Procès-verbaux, XCIX — 331 pags., 1 lam.— Seconde Partie: Notes et Mémoires. 1115 pags, 18 lams. Paris. 1887.

Importante publicación en la que figuran eminencias científicas como Blavier, Bouquet de la Grye, Catalan, Chappuis, Fouqué, Friedel, Marey, Moissan, Parmentier, Ragona, Vilanova y Piera, etc. Sería largo enumerar uno por uno los artículos que contienen los dos volúmenes, por lo que sólo nos referiremos á

los principales, y sobre todo á aquellos que tengan mayor interés general. *El saneamiento de las habitaciones*, conferencia por el Dr. A. J. Martin. Estudio concienzudo en el que el autor discute todas las mejoras que se deben introducir en los sistemas de ventilación y desagüe de las habitaciones, haciendo ver la influencia tan grande que tiene el seguir las reglas aconsejadas por la Higiene en la salubridad. Bajo todos puntos de vista es recomendable este artículo, sobre todo en nuestra capital, en donde las condiciones de saneamiento están por desgracia tan mal atendidas.— *Estudio de la locomoción animal por la crono-fotografía* por *E. J. Marey*, Miembro del Instituto. Este estudio es muy importante para los fisiologistas, pues gracias á las cuidadosas y sagaces investigaciones del autor, ha podido obtener en una placa fotográfica la sucesión de los variados movimientos que, tanto el hombre como algunos animales, ejecutan para su locomoción. Es admirable el ver cómo el método empleado por Marey le ha permitido tomar movimientos verificados con solo un intervalo de $\frac{1}{50}$ de segundo.— *Aritmética de las direcciones y de las rotaciones. Ch. Berdellé* ha logrado facilitar sobre manera, algunos de los más complicados cálculos á que dan lugar ciertos problemas de trigonometría esférica, por medio de su aritmética de direcciones y rotaciones. El fundamento es, que representando la unidad positiva por 1^1 y la negativa por $1^{1/2}$, se puede representar por $1^{a/b}\,1^{c/d}$ la unidad que forma con el eje positivo un ángulo a/b de circunferencia en el meridiano que se toma como origen, un ángulo c/d de circunferencia.— *Sobre las corrientes telúricas* por *Blavier*. Después de haber ejecutado algunas observaciones con tres galvanómetros en conexión con las líneas telegráficas que terminan en tierra, ha deducido que existen en los alambres telegráficos corrientes extrañas á las de los circuitos, y cuyas direcciones no son iguales en todos los hilos según su orientación. Atribuye Blavier la existencia de estas corrientes á la inducción del magnetismo terrestre sobre los circuitos telegráficos. En nuestra extensa red telegráfica podrían hacerse estos importantes estudios, cuyos resultados serían muy

útiles á la ciencia y quizá en alto grado á la Meteorología.— *Existencia de un órgano ocular en los Peridinianos* por *G. Pouchet.* Este artículo que debe, sin duda, llamar altamente la atención de los botánicos, se refiere al descubrimiento que Pouchet ha hecho en los *Peridinianos* de un órgano ocular bastante bien conformado, habiendo colocado los ejemplares estudiados en el género *Gymnodium Polyphemus.*

Otro de los adelantos notables, entre tantos que presenta la Asociación, es el trabajo de *H. Moissan* acerca del aislamiento del *Fluor.* Los procedimientos seguidos por *Moissan* son dignos de estudiarse por su precisión y la cautela con que los ha ido escogiendo, para llegar á obtener tan notable resultado. Después de la preparación cuidadosa del ácido fluorhídrico, que Moissan hizo conductor por la adición de un poco de fluoruro de potasio, lo sometió á una poderosa corriente eléctrica, obteniendo en un reóforo hidrógeno y en el otro un gas en el cual se inflamaba rápidamente el boro y el silicio, que descomponía al agua con producción de ozono, atacaba fuertemente al mercurio y presentaba en fin otras reacciones de las cuales dedujo el autor con toda certeza, que el gas obtenido era el *Fluor* en libertad.

Si quisiéramos llamar la atención acerca de los numerosos trabajos sobre todas las ciencias que contienen los dos volúmenes publicados por la Asociación, no bastarían las páginas de esta Revista, por lo que sólo recomendamos la lectura de tan notable obra.

G. B. y P.

Mapa de la República de Chile dibujado i publicado según los mapas, datos i publicaciones de: Aimé Pissis, A. Petermann, C. Martin, P. H. de Rougemont, Alej. Bertrand, L. Brackebusch, Art. Seelstrang, F. Paz Soldán, M. Drouilly, Fed. Schert, V. Aur. Lastarria. Pablo Güssfeld i otros, i los mapas de la Oficina Hidrográfica de Chile i de los almirantazgos inglés i alemán por C. Opitz (Neustadt—Leipzig) i Dr. H. Polakowsky (Berlin). 1888. Escala 1: 2 500 000.

Este bien dibujado mapa que tiene de largo 1.^{m} 73 y de an-

cho 0.m 32, contiene por el reverso (unos ejemplares en alemán y otros en inglés ó francés) los interesantes datos acerca de la avanzada República de Chile que á continuación ponemos: "Situación geográfica, extensión, población, idioma.—Organización política. Estadística comercial.—Tráfico marítimo, marina mercante, puertos.—Servicio postal y telegráfico. Ferrocarriles. Caminos reales. Municipalidades.—Educación pública, Bibliotecas, Institutos científicos, Prensa.— Acuñación, Renta, Gastos, Deuda, Costumbres.—Ejército y Marina.— Clima, Almanaque Agrícola para los colonos.—Condiciones y ventajas que ofrece el Gobierno de Chile á los emigrantes europeos.— Estado y progreso de las nuevas colonias. — Principales artículos de la Constitución y Leyes de Chile.—La Provincia de Tarapacá.— El Territorio de Magallanes.— Emigrantes libres, Artesanos, Manufactureros." Este excelente mapa, que es una publicación oficial de la Agencia General del Gobierno de Chile en Europa para la emigración y colonización, está encerrado en una cubierta que dice: "The Republic of Chili and its importance for European Emigration. Geographical and Statistical Details concerning the country and the new Colonies in Araucania. Leipzig, 1888. Printed by Fischer & Witting." El mapa en cuestión fué enviado por el Sr. Dr. Polakowsky, de Berlín, á quien felicitamos por tan magnífica publicación, que producirá ópimos frutos á la floreciente República de Chile.

R. A.

Agenda du Chimiste à l'usage des Ingénieurs, Physiciens, Chimistes, Fabricants de produits chimiques, Pharmaciens, Essayeurs du Commerce, Distillateurs, Agriculteurs, Fabricants de sucre, Teinturiers, Photographes, etc. Paris, 1888. Librairie Hachette et Cie.

El título de este tomito de 520 páginas basta para hacerse cargo de su utilidad. Contiene una extensa noticia acerca de la vida y de los importantes trabajos del ilustre químico francés *Juan B. Boussingault*, acompañada de una excelente fototipía.

SEISMOLOGÍA.

El asunto de que nos vamos á ocupar no ha merecido aún de parte de nuestro Gobierno, ni de nuestros hombres de ciencia, la atención que merece y que en otros países, muchos de ellos colocados en circunstancias más desfavorables que nosotros para la observación de los movimientos de la corteza terrestre, se le consagra. Es un hecho reconocido hoy día, que la superficie de nuestro planeta está sujeta á continuos movimientos, muchos de los cuales han escapado á nuestra observación y escaparían aún si no existieran delicados y sensibles aparatos que nos revelaran esas alteraciones. No son únicamente los grandes movimientos más ó menos intensos los que hoy se observan, no, la seismología, esa nueva rama de la geología dinámica va más adelante, y trata de estudiar los movimientos pequeñísimos que por tanto tiempo escaparan á los sentidos del hombre, y á los que ha dado la denominación de microséismicos. Nuevo enteramente es el campo que en este estudio espera al hombre que en México se dedique al estudio de esos fenómenos y pingüe la cosecha que obtendrá. Nosotros no tenemos ni tiempo ni elementos intelectuales ni materiales para emprenderlo, y nos contentamos con hacer un llamamiento á las personas de buena voluntad que, contribuyendo al estudio geodinámico, pueden obtener datos preciosos para la ciencia y honra y provecho para el país y para sí.

Al dar á luz nuestras "Efemérides séismicas" lo hicimos más bien con el objeto de estimular á nuestros conciudadanos, y tratar de reunir en un solo cuerpo de obra todos los datos dispersos; muy lejos de nosotros está la idea de que lo poco colectado sea la última palabra sobre esa materia, por el contrario, abrigamos la firme creencia de que es bien deficiente y que nos prestaría un verdadero servicio toda persona que nos señale un vacío en nuestro estudio.

Hoy vamos á tratar de ver, si dando á conocer algo de lo mu-

cho que en Europa se ha escrito sobre seismología, por profesores especiales, se difunden más estos conocimientos y les cobra afición el público en general, que puede prestar muy útiles servicios.

El Dr. F. A. Forel, de Morges (Suiza), que desde hace mucho tiempo se ocupa del estudio de los movimientos de la corteza terrestre, ha publicado una serie de escritos sobre el asunto, de la que extractaremos algunos datos. Aunque desde hace varios años empezó sus observaciones, citaremos algunas de fecha atrasada, porque creemos que no son muy conocidas entre nosotros y tienen un gran interés. Encontramos en el Núm. 11 del tomo IV de los "Archives des Sciences physiques et naturelles" que se publican en Ginebra, un artículo intitulado: *Les tremblements de terre étudiés par la Commission sismologique Suisse de novembre 1879 á fin décembre 1880 par M. F. A. Forel, de Morges*, del que tomamos algunas ideas generales y conclusiones de interés, y esto mismo haremos con los demás que pasaremos en revista.

La Comisión seismológica suiza estableció su programa de trabajos dirigiendo sus esfuerzos sobre estos tres puntos:

1º Reunir todos los documentos existentes sobre los temblores definidos que en tiempos anteriores han ocurrido en Suiza. Con este objeto se ha encargado al presidente de ella, el Profesor Forster, Director del Observatorio Telúrico de Berna, organizar un archivo en el que se reunan todos los materiales relativos á los fenómenos séismicos de Suiza, para lo cual se han dirigido invitaciones á todas las personas que tienen noticia de ellos, á fin de que los faciliten ó hagan donación de ellos á la Comisión.

2º Colectar todos los documentos posibles sobre los temblores actuales.

3º Organizar un sistema metódico de observaciones por medio de aparatos distribuidos en el territorio de Suiza, que den cifras y valores comparables entre sí y permitan un estudio verdaderamente científico.

Esta última parte del programa ha tropezado con grandes dificultades, porque un temblor no puede ser estudiado por completo sino por medio de aparatos registradores, y aunque muchos autores han inventado varios, algunos de ellos no satisfacen sino á ciertas condiciones y otros son muy costosos, lo que hace imposible poderlos distribuir en gran número.

Para recoger noticias sobre los temblores se han repartido con profusión, entre el público, cuestionarios y un estudio de A. Heim: *Los temblores de tierra y su estudio científico* (*Les tremblements de terre, leur étude scientifique*, trad. F. A. Forel. Zurich, 1880), esto ha dado muy buenos resultados, pues se han recogido datos que en otras circunstancias hubieran escapado, y si al principio se resentían de cierta incorrección, confiesa M. Forel que poco á poco el valor relativo de las noticias ha aumentado y se puede sacar un gran provecho de su estudio crítico.

Pasa en seguida el autor á hacer una clasificación, digámoslo así, de los movimientos terrestres, que nosotros extractaremos ligeramente con la mira de que sea conocida del mayor número de personas. Denomina temblor (*tremblement de terre*) al conjunto de sacudidas resentidas en una área de conmoción determinada durante un espacio limitado de tiempo, en general uno ó dos días, aunque en algunos casos el temblor ha sido más considerable, y la serie de sacudidas que pueden relacionarse abrace varios meses y aun años.[1] Llama sacudida (*secousse*) á una conmoción del suelo causada por una impulsión especial, distinta; la sacudida dura á lo más algunos segundos en la localidad, y se propaga en la área de conmoción con una velocidad determinada. La sacudida puede estar formada de varios movimientos distintos que denomina, según las circunstancias: *oscilaciones*, cuando predomina el movimiento de balanceo; *vibraciones*, cuando

1 A esta clase pueden referirse, en nuestro concepto, los sacudimientos de Sonora verificados el 3 de Mayo del año pasado, que se han sucedido hasta estos últimos meses, y el temblor del 29 de Mayo que tuvo en la región del Sur tan continuadas manifestaciones. (Véanse nuestras "Efemérides séismicas").

el movimiento tiene el carácter de trepidación;[1] *choque*, cuando hay impulsión violenta, breve, súbita, etc.

Llámase *área de conmoción* ó *área séismica* á la superficie del país en que se ha hecho sentir el temblor ó la sacudida.

Denomina *centro séismico* ó *área central* el punto ó la parte de la área de conmoción en que debe buscarse el punto de partida de la impulsión; el centro séismico se determina de varios modos, entre otros, por la intensidad más fuerte de la sacudida y por el origen del movimiento, teniendo en cuenta el tiempo, ó por la convergencia en la dirección de las oscilaciones. [2]

Para tratar de valuar la intensidad de las sacudidas por la simple observación de los efectos producidos en el hombre y en sus habitaciones, á defecto de observaciones más precisas por medio de aparatos registradores comparables entre sí, M. Forel propuso, en 1880, una escala que adoptó M. Heim en la obra de que hemos hablado; pero ya en 1875 M. M. S. Rossi había hecho otra que habían adoptado los seismologistas italianos; los Sres. Rossi y Gatta propusieron estudiar en común y revisar las escalas de intensidad; este laborioso trabajo ha sido llevado á cabo, y la nueva escala apareció en el número 1 de los *Archives des sciences physiques et naturelles, troisième période, tome XI*, correspondiente al 15 de Febrero de 1884. Publicamos tanto la primera de M. Forel como la última de los Sres. de Rossi y Forel, en dos columnas para que sean fácilmente comparables.

JUAN OROZCO Y BERRA.

(Continuará).

1 Aunque algunos autores han declamado contra la denominación de temblor dada á los movimientos terrestres, diciendo que es un galicismo y que la palabra propia es terremoto, entre nosotros ha tomado la primera, carta de naturalización, y la segunda se ha reservado para los movimientos trepidatorios, siendo ya casi general entenderse, al decir temblor simplemente, que el movimiento fué oscilatorio, y vibratorio, cuando se dice terremoto. Sería de desear que, atendiendo al uso, se fijase definitivamente la denominación de estas palabras.

2 En otra ocasión daremos más pormenores sobre este asunto, que es uno de los más importantes en el estudio de los fenómenos de que nos ocupamos.

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núm. 2. AGOSTO. 1888.

LA REFORMA DEL CALENDARIO.

Habiéndose ocupado en estos últimos tiempos la Sociedad Astronómica de Francia de este importante asunto, nos ha parecido conveniente extractar la parte relativa á esto, que se encuentra en el Tomo I del Curso de Astronomía de nuestro socio el Ingeniero Joaquín de Mendizábal Tamborrel, y cuya obra es poco conocida por no estar impresa, aunque sirvió como texto hace tres años en el Colegio Militar.

"Se han propuesto los astrónomos hacerle varias reformas al Calendario; unos opinan que sería conveniente que los meses fueran alternativamente de 30 y 31 días y que el día adicional de los años bisiestos se colocara al fin del año; otros quieren que el año se divida en trece meses de 28 días y que uno ó los dos días restantes en los años bisiestos se coloquen al fin del año. La única ventaja de esta división sería que todos los meses comenzarían con el mismo día de la semana.

"Yo opino que se divida el año en diez meses y que los cinco ó seis días restantes se colocaran al fin del año. En este caso, si el primer mes comenzaba con domingo, el segundo comenzaría con lunes, el tercero con martes, etc., lo cual es muy fácil de retener. Además, tiene esta división la ventaja de que si en el primer día del año se verificaba, por ejemplo, la nueva luna, poco más ó menos el segundo día del segundo mes se verificaría el primer cuarto; el tercer día del mes tercero, el ple-

nilunio; el cuarto día del mes cuarto, el último cuarto; el quinto día del quinto mes, la nueva luna; el quinto día del sexto, el primer cuarto; el sexto día del séptimo, el plenilunio; el séptimo día del octavo, el último cuarto; el octavo día del noveno, la nueva luna, y el noveno día del décimo, el primer cuarto. Esta división facilita, pues, la manera de saber la edad de la luna en cualquier día de determinado mes, cuando se conoce la que tiene el primer día del año.

"En efecto, puesto que el valor medio de una revolución sinódica de la luna es de $29^{d}\,530588$, si la representamos por R tendremos aproximadamente:

$$
\begin{aligned}
1\ (R + \tfrac{1}{4}R) &= 36^{d}\,91 = 36^{d} + 1^{d} \\
2\ (R + \tfrac{1}{4}R) &= 73.\ 83 = 2 \times 36. + 2. \\
3\ (R + \tfrac{1}{4}R) &= 110.\ 74 = 3 \times 36. + 3. \\
4\ (R + \tfrac{1}{4}R) &= 147.\ 65 = 4 \times 36. + 4. \\
5\ (R + \tfrac{1}{4}R) &= 184.\ 57 = 5 \times 36. + 5. \\
6\ (R + \tfrac{1}{4}R) &= 221.\ 48 = 6 \times 36. + 5. \\
7\ (R + \tfrac{1}{4}R) &= 258.\ 39 = 7 \times 36. + 6. \\
8\ (R + \tfrac{1}{4}R) &= 395.\ 31 = 8 \times 36. + 7. \\
9\ (R + \tfrac{1}{4}R) &= 332.\ 22 = 9 \times 36. + 8.
\end{aligned}
$$

"Respecto á los nombres asignados á los meses es conveniente cambiarlos, puesto que unos, como Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre, no corresponden según su significado al séptimo, octavo, noveno y décimo, sino al noveno, décimo, etc.; otros que, como Febrero, significa purificar; Abril, abrir, etc., son arbitrarios.

Los nombres dados á los meses del Calendario republicano francés, están muy bien elegidos para la zona templada boreal; pero ya no tendrían sentido en la zona tropical.

Creo que sería conveniente que se les diera los nombres de *monomeno*, *bimeno*, *trimeno*, *tetrameno*, etc., de las palabras griegas *μονος*, etc., 1 . . . y *μηνη* luna, de donde se cree que se deriva la palabra mes, si bien otros consideran que se deriva del sanscrito *mâs*."

SEISMOLOGÍA.

(Continúa.)

Primera escala de M. Forel 1880.	*Escala de MM. de Rossi y Forel 1883.*
I. *Sacudida de orden microséismico.*	I. *Sacudida microséismica,* anotada por un solo seismógrafo ó por seismógrafos del mismo modelo, pero que no ponen en movimiento seismógrafos de diferentes sistemas; sacudida comprobada por un observador experimentado
II. *Sacudida sumamente débil,* perceptible sólo por aparatos seismométricos.	II. Sacudida registrada por seismógrafos de diferentes sistemas y observada por un corto número de personas en reposo.
III. *Sacudida muy débil,* apreciable por una persona despierta, en un estado favorable para la observación, en reposo, acostado, etc.	III. Sacudida sentida por varias personas en reposo, suficientemente fuerte para que pueda apreciarse su duración ó dirección.
IV. *Sacudida débil,* que puede ser observada por una persona despierta y en actividad, capaz de despertar á una persona dormida, mover los objetos suspendidos y los líquidos.	IV. Sacudida sentida por el hombre en actividad, conmoción de los objetos móviles, de las puertas y ventanas, crugidos en los techos.
V. *Sacudida de intensidad media,* movimiento de los objetos de mobiliario.	V. Sacudida sentida por toda la población, conmoción de los objetos movibles, muebles y lechos, suenan algunas campanas pequeñas.

VI. *Sacudida fuerte,* hace caer los objetos mobiliarios, produce cuarteaduras en las paredes y los techos.	VI. Capaz de despertar á los que duermen en general, suenan las campanas, oscilación de los candiles, se detienen los relojes de péndola, conmoción aparente de los árboles y arbustos. Algunas personas asustadas abandonan las habitaciones.
VII. *Sacudida bastante fuerte,* deteriora las casas, tira las chimeneas.	VII. Caida de los objetos móviles, caida de la torta de revocado, suenan las campanas de las iglesias, espanto general sin grandes perjuicios en las casas.
VIII. *Sacudida muy fuerte,* echa por tierra los cobertizos y las casuchas.	VIII. Caida de chimeneas, cuarteaduras en los muros de los edificios.
IX. *Sacudida sumamente fuerte,* derriba las casas de sólida construcción.	IX. Destrucción parcial ó total de algunos edificios.
X. *Sacudida de intensidad extrema,* trastorno de las capas terrestres, grietas en el suelo, derrumbamiento de las montañas.	X. Grandes desastres, ruinas, trastornos de las capas terrestres, grietas en la superficie, derrumbe de montañas.

M. Forel relaciona estas escalas y establece el siguiente paralelismo:

Escala Forel 1881.	*Escala de Rossi–Forel 1883.*
I, II	I
III	II, III

IV	IV
V	V VI
VI	VII
VII	VIII
VIII IX	IX
X	X

Hace notar M. Forel, la diferencia que existe en la complicación de los movimientos en los temblores; muchos de ellos, por lo general los de pequeña intensidad, no están compuestos sino de una sola sacudida, pero cuando es considerable, ya sea por su intensidad ó por su extensión, aumenta el número de sacudidas, pudiendo entonces distinguirse las sacudidas *principales* ó grandes sacudidas, sentidas en una porción más ó menos considerable de la área de conmoción, y las sacudidas *accesorias* menos extensas y más débiles. Aunque hay una tendencia para exagerar el número de ellos, debida á la emocion producida por las grandes conmociones, no por esto es menos cierto que existe esta clase de sacudidas accesorias de pequeña extensión. Parece ser, que las capas terrestres conmovidas por las grandes sacudidas sufren pequeñas rupturas ó desgarramientos locales que causan las sacudidas accesorias. Esta explicación es sobre todo válida para las sacudidas *consecutivas* á la gran conmoción, para las accesorias *preparatorias* que la preceden, y de las que se tienen varios ejemplos, hay que buscar otra interpretación.

JUAN OROZCO Y BERRA.

(Continuará).

BIBLIOGRAFIA.

Publicaciones del Dr. F. A. Forel, de Morges (Suissa)

Debido á la bondad de M. F. A. Forel hemos recibido las publicaciones siguientes, que no dudamos desde luego en dar á conocer sus títulos, recomendándolas á nuestros consocios y al público, reservándonos para más tarde, cuando las hayamos leido detenidamente, dar una idea de ellas.

Les tremblements de terre étudiés par la Commission Sismologique Suisse. Premier rapport de novembre 1879 à la fin de décembre 1880. Deuxième rapport, pendant l'année 1881. Troisième rapport, pendant les années 1882—1883 par M. F. A. Forel. [1]

Tres cuadernos en cuarto de buena impresión y con una lámina al último. Estas tres Memorias son interesantísimas por el número de datos que contienen, y por las interesantes discusiones y estudio científico de ellos.

Tremblements de terre et grisou, par M. F. A. Forel. (21 mars 1887).

Un cuaderno cuarto mayor, de cuatro páginas, impreso en Paris en casa de Gauthier-Villars. En este estudio después de importantes consideraciones, termina con la siguiente reflexión dirigida á los mineros ocupados en la extracción de la hulla: "Redoblad las precauciones contra el grisú en los días siguientes á un gran temblor cuya área séismica se haya extendido hasta vuestra mina.

Bruits souterrains entendus le 26 août 1883 dans l'îlot de Caïman—Brac, mer des Caraïbes par M. F. A. Forel (9 mars 1885), Paris, Imprenta de Gauthier-Villars.

Folleto de cuatro páginas, cuarto mayor, en el que el autor

1 Estas memorias se hallan insertadas en los *Archives des sciences physiques et naturelles. Genève*; la primera en el tomo IV del tercer período, núm. 11, correspondiente al 15 de Noviembre de 1881; la segunda en el num. 1, de 15 de Febrero de 1884, del tomo IX del mismo periódico, y la tercera en el núm. 5, de 15 de Mayo de 1885, del tomo XIII del tercer período.

hace notar la coincidencia de estos ruidos subterráneos y la terrible erupción del Krakatoa, una de las mayores de que conserva memoria la humanidad, y que se hizo sentir más ó menos en toda la superficie de nuestro planeta. Sin decidirse por completo por una afirmativa tal vez aventurada, el autor hace notar ciertos hechos y señala al estudio de los hombres de ciencia algunos hechos dignos de atención y de profundo estudio.

Les tremblements de terre et leur étude scientifique. Notice rédigée à la demande de la Commission d'étude des tremblements de terre de la Société helvétique des Sciences naturelles par Albert Heim professeur á Zurich. Traduction par F. A. Forel professeur à Morges. Zurich. Imprimerie Zurcher & Furrer. 1880.

Precioso cuadernito en cuarto menor de 32 páginas en el que se dan las más precisas nociones sobre la manera de estudiar el fenómeno, causas, teorías, etc., terminando con un cuestionario muy extenso y que debe dar bastante luz sobre esa clase de fenómenos. La Sociedad, vista su importancia, ha acordado la traducción y mandado imprimir un regular número de ejemplares, con el objeto de regalarlos á las personas que deseen tomar parte en el estudio de estos fenómenos en el país.

Boletín de la Sociedad Guanajuatense de Ingenieros. Guanajuato. Tipografía de Justo Palencia, primera calle de Alonso letra F. 1888.

Tres números han salido de esta importante publicación, á quien saludamos con gusto y deseamos larga vida en el periodismo científico del país. En los cuadernos que han salido trae interesantes artículos; pero los del número 3 nos han llamado más la atención por ser de verdadera importancia para la ciencia y para el país.

Es el primero debido al bien conocido Ingeniero de Minas D. Severo Navia; se intitula: *Reacciones del selenio, del teluro y del molibdeno sobre el papel de filtrar simple ó impregnado de cloruro ó de oxicloruro de antimonio, y del azufre y del yodo solamente sobre el segundo papel, después de haber fundido con carbonato de sosa, á soplete, sobre carbón, alguno de los compuestos de esos cuerpos.*

El trabajo del Sr. Navia viene acompañado de una lámina que muestra las coloraciones comunicadas al papel impregnado de cloruro ú oxicloruro de antimonio.

La reputación del Sr. Navia está perfectamente sentada y creemos que tiene verdadera importancia su trabajo.

El otro artículo es: *Situación geográfica de S. Miguel de Allende por el Ingeniero D. Juan N. Contreras.*

Los métodos que empleó el Sr. Contreras para la determinación de la latitud fueron los de Litrow y observaciones circunmedianas durante tres días. La longitud se determinó por señales telegráficas entre México y S. Miguel de Allende, haciéndose varias series en los días 29 y 30 de Diciembre próximo pasado, que dieron resultados bastante concordantes, y el peso de la situación de dicha ciudad el Sr. Contreras lo estima de esta manera: "por causa del poco tiempo de que pude disponer, creo que la fijación de este punto geográfico está suficientemente aproximada para ser estación de tercer orden, pues la incertidumbre obtenida tanto en longitud como en latitud no es de 140 metros de su situación verdadera, etc."

El Sr. Contreras determinó también la altura de S. Miguel, no de una manera absoluta con relación al mar, sino respecto de Guanajuato, haciéndose observaciones simultáneas en dichas ciudades los días 30 y 31 de Diciembre y 1º de Enero próximo pasado; deduciendo como resultado final para las coordenadas de S. Miguel de Allende las siguientes:

Lat. N. $20^\circ\ 54'\ 51''.2$ Error probable $\pm 3''.5$
Long. O. de México $0^h\ 6^m\ 27^s\ 532$. id., id., $\pm 0^s\ 38$
Long. O. de México en arco $1^\circ\ 36'\ 53''.00$
Altura sobre el nivel del mar $1897^m\ 63$.

Felicitamos al Sr. Contreras por su importante trabajo y le excitamos á que en las prácticas sucesivas que dé á sus alumnos, fije la posición de otros lugares hoy erróneas ó no fijadas, prestando con esto un verdadero servicio al país.

J. O. y B.

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núm. 3. SEPTIEMBRE. 1888.

POSICIONES GEOGRÁFICAS.

El Sr. Ingeniero Geógrafo D. Leandro Fernández, socio honorario, durante su corto viaje al interior del país en el mes de Mayo pasado, determinó las siguientes:

Localidades.	Latitud.	Longitud.
Morelia, Michoacán (Torre E. de la Catedral)	19° 42′ 13″ 2	8m14s 31
Acámbaro, Guanajuato (Santuario de Guadalupe, torre E.)	20 02 12. 6	6 20. 82
S. Miguel Allende, Guanajuato (Torre de la Iglesia de las Monjas).	20 54 52. 1	6 27. 28
La Barca, Jalisco (Torre de la Parroquia)	20 16 37. 1	13 40. 03
Salvatierra, Guanajuato (Campanario del Carmen)	20 12 55. 7	6 59. 95
La Piedad, Michoacán (Torre de la Parroquia	20 20 29. 7	11 33. 31

Las longitudes son occidentales y están referidas al meridiano que pasa por el hilo medio del anteojo de pasos del Observatorio Astronómico Central, con cuyo Establecimiento se cambiaron las señales telegráficas necesarias para dicha determinación.

Atendiendo á la pericia y reconocida aptitud del Sr. Fernández, se pueden considerar las anteriores coordenadas como buenas y definitivas.

El Sr. Fernández ha presentado un informe á la Secretaría de Fomento, en el que constan los métodos empleados y la discusión de los resultados obtenidos. Tan luego como se publique dicho informe, daremos en esta *Revista* un artículo bibliográfico de él.

SEISMOLOGÍA.

(Continúa.)

La área de conmoción unas veces es muy pequeña y otras muy considerable. Divide M. Forel los temblores en cinco clases, según el diámetro mayor ó menor de la área conmovida, que se conoce por los datos reunidos.

Clase *A*.	Area de conmoción	de menos de 5 kil.	de diámetro.
„ *B*.	„ „ „	de 5 á 50 kil.	„ „
„ *C*.	„ „ „	de 50 á 150 kil.	„ „
„ *D*.	„ „ „	de 150 á 500 kil.	„ „
„ *E*.	„ „ „	de 500 y más	„ „

Respecto á la cuestión de ser más numerosos los temblores durante la noche que en el día, M. Forel dice en su Memoria correspondiente á 1881, haberse notado, de las seis de la tarde á las seis de la mañana doble número de sacudidas, que en el período de seis de la mañana á seis de la tarde, períodos en que consideró dividido el día; y esto se verifica aun haciendo comparaciones entre sacudidas bastante intensas, superiores al número III de su escala.

En las Memorias sucesivas de M. Forel, hace nuevas observaciones sobre este punto y dice en su estudio sobre los temblores de Suiza en 1881: que por la comparación de los fenóme-

nos observados en varios años, que divide en dos series, encuentra que hay un máximo de frecuencia entre dos y cuatro de la mañana y un mínimo de doce á dos de la tarde.

En el estudio correspondiente á los años de 1882 y 1883, analiza dos estudios de M. Forster, del cual tomamos lo siguiente:

"En una de mis Memorias precedentes, dice M. Forel, había reconocido una gran diferencia en el número de las sacudidas durante las diferentes partes del día; hay en nuestras observaciones suizas una frecuencia mayor en las horas de la noche que en las del día, verificándose un máximum de frecuencia entre dos y cuatro de la mañana, y el mínimum entre el medio día y las dos de la tarde."

M. Forster estudiando esta cuestión, en dos Memorias sucesivas, ha llegado á los mismos resultados que M. Forel, únicamente que divide el día en dos períodos, uno de nueve de la mañana á nueve de la noche, y el otro desde estas horas á las nueve de la mañana siguiente. A pesar de esto, M. Forster lo atribuye á las condiciones de reposo en que se encuentra el hombre y dice como conclusión: "Como no hay razón ninguna para que el número de sacudidas no sea igual en las horas de actividad y en las de reposo, es claro que nuestra estadística que se basa sobre la observación de un aparato de sensibilidad variable (el hombre en actividad ó en reposo), es insuficientemente exacto. Sería necesario para una estadística verdaderamente científica, que se pudiese obtener la diseminación en la superficie de un país, de un número considerable de seismómetros automáticos." *

* Sobre este punto han llamado los miembros que componen la Sección de Seismología de la Sociedad la atención de ella y de varias personas ilustradas, sobre la conveniencia de dotar á varios de los Institutos Literarios de los Estados y á algunos particulares, que prestarían su valioso concurso, con los instrumentos necesarios para esta clase de observaciones. En el país que por su situación intertropical, por su configuración, por los numerosos cráteres que en él se encuentran, apagados unos y varios en actividad, y por el gran número de fuentes termales que se observan, deben verificarse numerosísimos sacudimientos séismicos, cuyo estudio científico y estadístico sería de gran importancia para el adelanto de la ciencia, y hoy dejamos perder en su mayor parte estérilmente, pues sólo aprovechamos los más nota-

En México se ha observado la misma coincidencia en los terremotos; por la serie que hemos formado encontramos, que se ha sentido mayor número de temblores en la noche que en el día; y á pesar de tener la convicción de que por los datos recogidos no se puede aún formar una estadística de los temblores del país, creemos con los seismólogos de Suiza, que la preponderancia de las observaciones nocturnas proviene de las mejores condiciones en que el hombre se encuentra durante este período de reposo.

Existe también la creencia, en nuestro concepto más bien demostrada por la experiencia, de que los terremotos son más frecuentes en una estación que en otra, variable á lo que parece con el clima. Así, por ejemplo, mientras que en Suiza se ha observado que los terremotos son más frecuentes en el invierno y otoño, en México parece ser la primavera la estación del año en que se registra mayor número de sacudimientos; pero repetimos que no es definitiva esta conclusión, á la que no se llegará sino el día en que se tenga establecido un gran número de observatorios, y se haya hecho un estudio científico de nuestros terremotos. En la América Central hay la creencia de que los terremotos son más frecuentes y violentos al principio y fin de la estación de secas y de la de lluvias, es decir, hacia fines de Octubre y principios de Noviembre y á fines de Abril y comienzo de Mayo, pero sobre todo después de las grandes lluvias, á fines de Octubre, es cuando se resienten las fuertes conmociones.

Uno de los puntos capitales para el estudio de los temblores es, sin duda alguna, la determinación de la hora, pues que propagándose la onda séismica á la manera de la vibración en el sonido, con una velocidad conocida, que es por lo regular de 350 á 500 metros por segundo, aunque en casos excepcionales

bles. Lo poco que hoy se hace en el país sobre movimientos microséismicos se debe á la iniciativa de un particular, del Sr. D. Carlos Mottl, socio corresponsal en Orizaba, que con una constancia y actividad dignas de gran encomio ha establecido, á sus expensas, un pequeño observatorio. ¿Cuándo entrará México en honrosa competencia con el Japón, Suiza, Italia, etc.?

llegue á ser hasta de 800 mientras que en otros apenas llega á 150 por segundo, la fijación de la hora puede dar datos preciosos para el estudio de varias cuestiones.

1º Para distinguir exactamente las diferentes sacudidas y poder hacer constar si un movimiento del suelo, percibido en dos ó más localidades diferentes, pertenece á una misma sacudida ó á varias diferentes.

2º Sirve para localizar el centro séismico, punto de partida de la sacudida que se ha propagado, divergiendo en la área de conmoción.

3º En ciertos casos puede servir para distinguir el área en la que se ha operado un desalojamiento permanente de las capas terrestres, y separarla de las regiones en que la conmoción se ha trasmitido como una onda en un medio elástico. (A. Heim).

4º Sirve para determinar la velocidad de propagación de la onda séismica en los capas terrestres.

Sobre estas cuestiones de tan alta importancia, llamamos la atención de todos los que se interesen en el país en el estudio de esta clase de fenómenos, para que traten de arreglar su tiempo de una manera exacta, pues hasta hoy las noticias recogidas adolecen en muchos casos de defectos en la hora de observación, lo que causa gran perplejidad en algunos casos y en otros acusa completa contradicción. Este mal pudiera remediarse en parte arreglando el tiempo de las capitales de los Estados respecto del meridiano de México, y el de las cabeceras de los distritos ó cantones por el de la capital del Estado respectivo.

JUAN OROZCO Y BERRA.

(Continuará).

BIBLIOGRAFIA.

History and Work of The Varner Observatory. Rochester, N. Y. — (1883—1886). Vol. I.

Cuaderno que contiene la descripción del Observatorio Warner y una reseña de los trabajos en él ejecutados.

Las páginas de este cuaderno, poco numerosas, son suficientes, sin embargo, no sólo para dar una idea del Observatorio, sino también para dar á conocer la liberalidad de su fundador y sostenedor, el Sr. H. H. Warner, y la actividad del director, el Sr. L. Swift.

La ocupación predilecta de este último es la investigación de nuevas nebulosas; y por lo que hace al éxito de esas investigaciones, bastará saber que llega á 540 el número de las que ha descubierto hasta el 1º de Enero de 1887. El Sr. Swift, con natural satisfacción de padre, declina en su hijo Eduardo, joven de quince años de edad, el honor de veintiuno de esos descubrimientos.

El Sr. Warner, deseoso de dar impulso á los descubrimientos astronómicos en su país, instituyó un premio de $200 á los astrónomos de los Estados-Unidos ó del Canadá que lograran descubrir un nuevo Cometa; pero desde 1886 ha bajado el premio á $100, haciéndolo en cambio accesible á todos los descubridores, sea cual fuere su nacionalidad. Hasta el mes de Mayo de 86, el Observatorio ha dado, en premios, $3,250.

La última parte del cuaderno que nos ocupa, consta de cinco *Ensayos*, también premiados por el Observatorio Warner. El primero de esos ensayos se refiere á los cometas, y los cuatro restantes á la coloración del cielo durante el otoño de 1883.

CAMILO GONZÁLEZ.

Ville de Paris. Annuaire de l'Observatoire Municipal de Montsouris pour l'an 1888. Paris. Gauthier-Villars. 1 vol. en 18º 612 págs.

Principia este interesante tomito con una introducción en la que á grandes rasgos se da á conocer la historia del Observatorio. Trae después las efemérides correspondientes á los meses del año. En seguida se encuentra una discusión cuidadosa y razonada de las observaciones meteorológicas ejecutadas

algunas de ellas desde el año de 1805. Este análisis es por todos motivos digno de atención, pues además de presentar un conjunto bastante numeroso de datos, se puede tener en él ejemplos prácticos de métodos por seguir para la discusión de las observaciones recogidas en México. Presenta después este tomito una descripción bastante detallada de los aparatos y métodos usados para la determinación de algunos elementos, tales como los Actinométricos, los Higrométricos, y los de *Azulidad*, etc. Entre los aparatos más dignos de atención están el Actinómetro termo-eléctrico y polarímetro de Duboscq; aparato que permite medir la intensidad de la luz difusa y la cantidad de calor difundida en la capa atmosférica que esté arriba del horizonte. El Cyanómetro de Arago modificado por Duboscq, sencillísimo aparato para medir el grado de *azulidad* del cielo, con cuyos datos se pueden formular pronósticos bastante exactos sobre el estado futuro del tiempo. El Fotómetro de Arago construido por Duboscq, aparato con el que se mide fácilmente el grado de trasparencia del aire, etc. En fin, el conjunto de aparatos descritos y sus descripciones sucintas permiten formarse clara idea de ellos, é indican la necesidad urgente de que nuestros establecimientos del ramo estuvieran dotados de ellos y se ejecutaran todas esas nuevas investigaciones, para estar á la altura de aquellos establecimientes y ayudar de alguna manera al progreso de la ciencia.

Termina el anuario con un artículo debido á Mr. Albert Lévy, relativo al análisis del aire y de las aguas. Este artículo por su sólo título da á comprender su importancia, sobre todo para la higiene pública; pero llama mucho más la atención por los métodos tan sencillos que prescribe y los resultados tan importantes que alcanza. Presenta Mr. Lévy procedimientos verdaderamente científicos para el estudio de los elementos variables del aire y de las aguas, tanto las potables como las aguas de desperdicio y desagüe de las ciudades.

G. B. y P.

Tremblement de terre du 30 décembre 1879 par F. A. Forel, à Morges.

Un cuaderno de 18 páginas acompañado de una lámina. Es un estudio completo científico y razonado de ese fenómeno, digno de la docta pluma que lo escribió.

Les tremblements de terre orogéniques étudiés en Suisse, par le Prof. Dr. F. A. Forel de orges, membre de la Commissión sismologique. Paris. Gauthier-Villars, Imprimeur-Libraire. 1884.

Un cuaderno cuarto mayor de 12 páginas llenas de noticias interesantes, en las que el autor expone las fundadas razones que militan á favor de suponer los temblores que ocurren en Suiza orogénicos, es decir, debidos á las fallas y grandes resquebrajaduras, y á los desalojamientos de las capas de la corteza terrestre bajo las presiones, empujes, distensiones ó contracciones que se producen en la formación de las montañas. Los movimientos se producen cuando estas fuerzas preponderan sobre las de cohesión, y llega un momento de equilibrio inestable que puede perturbar la más pequeña conmoción. Expone en seguida algunas conclusiones que más tarde, vista su importancia, daremos en algún otro lugar en extracto.

J. O. B.

Précis de Pétrographie par A. de Lasault, Professeur à l'Université de Bonn. Traduction de l'allemand. Paris, J. Rotschild Editeur. 1887.

Este precioso tratado de litología reune á su método conciso, una notable sencillez y claridad tanto en la exposición de los caracteres de las rocas como en los métodos para su clasificación. El notable mineralogista alemán que tanto ha hecho adelantar la litología, sobre todo por sus estudios al microscopio, ha dado un singular interés á su libro poniéndole al fin una *Bibliografía* que clasifica con muy buen método, da importantísimos datos, para los mineralogistas y estudiantes, de las obras generales y estudios particulares relativos á esta hermosa ciencia.

R. A.

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núm. 4. OCTUBRE. 1888.

TABLAS PSICROMÉTRICAS.

El Sr. D. Angel Zamora, individuo del Observatorio Meteorológico Central, acaba de calcular unas tablas por medio de las cuales se puede obtener la tensión del vapor de agua que existe en la atmósfera, sin más operación que una simple suma. Las personas que tienen que hacer uso constante de la fórmula que liga los datos del psicrómetro para obtener la tensión del vapor y la humedad relativa, encontrarán que el trabajo del Sr. Zamora viene á llenar un hueco que se dejaba sentir tiempo ha en las tablas meteorológicas, ahorrando á los calculadores tiempo y trabajo.

He aquí la explicación y su uso por el mismo autor:

La tabla primera es la de August calculada, segun las experiencias de Dalton, de décimo en décimo de grado centesimal.

La segunda está calculada por las fórmulas:

$$F = f - 0.000804\,(t - t')\,b \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$F = f - 0.000784\,(t - t')\,b \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Sirviendo la (1) para temperaturas del termómetro húmedo $(t') > 0$, y la (2) para $(t') < 0$.

El uso de estas tablas es muy sencillo. Con t' como argumento se busca en la tabla 1ª un número T; con $(t - t') = D$,

en la 2ª se encontrará otro P; restando estas cantidades una de otra se tendrá:

$$F = T - P$$

ó sea la tensión del vapor á la presión 586^{mm} que es la media para el Valle de México deducida de once años de observación.

La tabla segunda está dividida en dos partes, sirviendo la primera para temperaturas $t' > 0$ y la segunda para $t' < 0$.

Ejemplos.

1º

$t = 17^\circ 1 \quad t' = 12^\circ 5 \quad D = 4^\circ 6$

Para $t' = 12^\circ 5$ (Tabla 1ª)	11^{mm}52
Para D = 4. 6 (Tabla 2ª primera parte.)	− 2. 17
F =	9. 35

2º

$t = 5^\circ 5 \quad t' = -0^\circ 8 \quad D = 6^\circ 3$

Para $t' = -0^\circ 8$ (Tabla 1ª)	4^{mm} 78
Para D = 6. 3 (Tabla 2ª segunda parte.)	− 2. 89
F =	1. 89

Una vez encontrada la tensión F, basta dividirla por la tensión correspondiente á la temperatura t que se encuentra en la tabla primera, para obtener la humedad relativa por ciento.

(Próximamente publicaremos una tabla de correcciones por la presión barométrica, para que estas tablas puedan usarse en todas las presiones).

TABLA I.

T	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
—10°	2.48	2.46	2.44	2.43	2.41	2.39	2.37	2.35	2.34	2.32
— 9	2.66	2.64	2.62	2.61	2.59	2.57	2.55	2.53	2.52	2.50
— 8	2.86	2.84	2.82	2.80	2.78	2.76	2.74	2.72	2.70	2.68
— 7	3.09	3.06	3.04	3,02	3.00	2.97	2.95	2.93	2.91	2.88
— 6	3.32	3.29	3,27	3,25	3.23	3.20	3.18	3.16	3.14	3.11
— 5	3.56	3.56	3.54	3.51	3.48	3.46	3.43	3.40	3.37	3.35
— 4	3.83	3.80	3.78	3.75	3.72	3.70	3.67	3.64	3.61	3.59
— 3	4.11	4.07	4,05	4.02	3.99	3 97	3.94	3.91	3.88	3.86
— 2	4.40	4.37	4.34	4.32	4.29	4.26	4.23	4.20	4.17	4.14
— 1	4.71	4.68	4.65	4.62	4.59	4.56	4.53	4.49	4.46	4.43
— 0	5.05	5.01	4.98	4.95	4.91	4.88	4.85	4.81	4.78	4.74
0	5.05	5.09	5.12	5.16	5.19	5.23	5.27	5.30	5.34	5.37
1	5.41	5.45	5.49	5.52	5.56	5.60	5.64	5.68	5.72	5.75
2	5.80	5.84	5.88	5.92	5.96	6.00	6.04	6.08	6.13	6.17
3	6.20	6.24	6.29	6.33	6.37	6.41	6.46	6.50	6.54	6.59
4	6.63	6.68	6.72	6.77	6.81	6.86	6.90	6.95	6.99	7.04
5	7.08	7.13	7.18	7.23	7.28	7.33	7.38	7.43	7.48	7.53
6	7.58	7.63	7.68	7.74	7.79	7.84	7.89	7.94	7.99	8.05
7	8.10	8.15	8.21	8.26	8.32	8.37	8.43	8.48	8.53	8.59
8	8.64	8.70	8.76	8.82	8.87	8.93	8.99	9.05	9.11	9.17
9	9.23	9.30	9.36	9.43	9.50	9.57	9.63	9.70	9.77	9.84
10	9.90	9.96	10.02	10.08	10.14	10.20	10.25	10.31	10.37	10.43
11	10.49	10.56	10.53	10.69	10.76	10.83	10.90	10.96	10.03	11.10
12	11.17	11.24	11.31	11.38	11.45	11.52	11.59	11.66	11.73	11.80

T	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
13°	11.86	11.94	12.02	12.10	12.18	12.26	12.34	12.42	12.50	12.58
14	12.66	12.74	13.82	12.90	12.98	13.05	13.13	13.21	13.29	13.37
15	13.44	13.52	13.61	13.69	13.77	13.86	13.94	14.02	14.11	14.19
16	14.18	14.37	14.47	14.56	14.65	14.74	14.84	14.93	15.02	15.11
17	15.20	15.29	15.38	15.46	15.55	15.64	15.73	15.82	15.90	15.99
18	16.08	16.17	16.27	16.36	16.45	16.54	16.64	16.73	16.82	16.91
19	17.01	17.13	17.25	17.37	17.49	17.61	17.73	17.85	17.97	18.09
20	18.20	18.31	18.43	18.54	18.65	18.76	18 88	18.99	19.10	19.21
21	19.33	19.45	19.56	19·68	19.80	19.92	20.03	10.15	10.27	20.39
22	20.51	20.63	20.76	20.88	21.01	21.13	21.25	21.38	21.50	21.63
23	21.75	21.88	22.00	22.13	22.26	22.38	22.51	22.63	22.76	22.89
24	23.01	23.13	23.24	23.36	23.48	23.60	23.71	23.83	23.95	24.07
25	24,18	24.34	24.50	24.67	24.83	24.99	25.15	25.32	25.48	25.64
26	25.81	25.97	26.14	26.28	26.44	26.60	26.76	26.92	27.07	27.23
27	27.39	27.55	27.71	27.86	28.02	28.18	28,34	28,50	28.65	28.81
28	28.96	29.13	29.29	29.46	29.63	29.79	29.96	30.13	30.30	30.46
29	30.63	30.81	30.98	31.16	31.33	31.51	31,69	31.86	32.04	32.21
30	32.39	32.57	32.76	32.94	33.13	33.31	33.50	33.68	33.87	34.05

TABLA II.

D	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$t' > 0$ 10°	4.59	4.64	4.69	4.73	4.78	4.83	4.87	4.92	4.96	5.01
9	4.14	4.18	4.23	4.27	4.32	4.37	4.41	4,46	4.50	4.55
8	3.68	3.72	3.77	3.81	3.86	3,91	3.95	4.00	4.04	4.09

	D	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$t < 0$	7°	3.22	3.26	3.31	3.35	3.40	3.45	3.49	3.54	3.58	3.63
	6	2.76	2·80	2.85	2.89	2.94	2.99	3,03	3.08	3.12	3.17
	5	2.30	2.34	2.39	2.43	2.48	2.53	2.57	2,62	2.66	2.71
	4	1.84	1.88	1.93	1.97	2.02	2.07	2.11	2.16	2.20	2.25
	3	1.38	1.42	1.47	1.51	1.56	1.61	1.65	1.70	1.74	1.79
	2	0.92	0.96	1.01	1.06	1.10	1.15	1.19	1.24	1.29	1.33
	1	0.46	0.51	0.55	0·60	0.65	0.69	0,74	0.79	0.84	0.88
$t > 0$	1	0.47	0.52	0.56	0.61	0.66	0.70	0.75	0.80	0.85	0.89
	2	0.94	0.99	1.03	1·08	1.13	1.17	1.22	1.27	1.32	1.36
	3	1.41	1.46	1.50	1.55	1.60	1.64	1.69	1.74	1.79	1.83
	4	1.89	1.94	1.98	2.03	2.08	2.12	2.17	2.22	2.27	2.31
	5	2.36	2.41	2.45	2.50	2.55	2.59	2.64	2.69	2.75	2.79
	6	2.83	2.88	2.92	2.97	3.02	3.06	3.11	3.16	3.21	3,25
	7	3.30	3.35	3.39	3.44	3.49	3.53	3.58	3.63	3.68	3.72
	8	3.77	3.82	3.86	3.91	3.96	4.00	4.05	4.10	4.15	4.19
	9	4.24	4.29	4.33	4.38	4.43	4.47	4.52	4.57	4.62	4.66
	10	4.71	4.76	4.80	4.85	4.90	4.94	4.99	5.04	5.09	5.13
	11	5.19	5.24	5,28	5.33	5.38	5.42	5·47	5.52	5.57	5.61
	12	5.66	5.71	5.75	5·80	5.85	5.89	5.94	5.99	6.04	6.08
	13	6.13	6.18	6.22	6.27	6,32	6.36	6.41	6.46	6.51	6.55
	14	6.60	6.65	6.69	6.74	6.79	6.83	6.88	6.93	6.98	7.02
	15	7.07	7.12	7.16	7.21	7.26	7.30	7.35	7.40	7.45	7.49
	16	7.54	7.59	7.63	7.68	7.73	7.77	7.82	7.87	7.92	7.96
	17	8.02	8.07	8.11	8·16	8.21	8,25	8.30	8.35	8.40	8.44
	18	8.49	8.54	8.58	8.63	8.68	8.72	8.77	8.82	8.87	8.91
	19	8.96	9.01	9.05	9.10	9.15	9.19	9.24	9.29	9.34	9.38
	20	9.43	9.48	9.52	9.57	9.62	9.66	9.71	9.76	9.81	9.85

NUEVOS ALCALOIDES.

El inteligente y laborioso Dr. D. Fernando Altamirano acaba de participar á la Academia de Medicina de México, que ha obtenido dos nuevos alcaloides del fruto del árbol llamado Corolín. Quisiéramos reproducir íntegro el trabajo presentado por el Sr. Altamirano, pero la falta de espacio no nos permite más que hacer una ligera reseña y dar á conocer las principales conclusiones á que llega dicho señor relativas á su uso como nuevos elementos terapéuticos.

Para poder dar á conocer mejor los resultados obtenidos recuerda el Sr. Altamirano, que desde el año de 1877 viene estudiando, en unión del Dr. Domínguez, la acción que ejerce sobre el organismo el extracto de la simiente del Corolín, á cuyo extracto en aquella época le llamaron *erytrina.* Las conclusiones á que llegaron entonces son:

1º Que se puede administrar al hombre enfermo, sin peligro para su vida, la dosis de 0 gr. 60 de *erytrina* por inyección subcutánea.

2º Que la acción de la *erytrina* sobre los accesos convulsivos (se refiere el autor á las experiencias que ejecutó con un epiléptico) era poco marcada inmediatamente después de la inyección, muy notable como á las dos ó tres horas (¿tal vez por dificultad de absorción?) y ninguna cuando ya se aproximaba la muerte.

3º Que el enfermo murió por la enfermedad que padecía sin que pueda atribuirse la menor parte á la *erytrina.*

4º Que la principal utilidad de esta observación es, que puede servir de base para las nuevas y variadas aplicaciones de la *erytrina* en la terapéutica del hombre.

5º Que la falta del principio activo del corolín bien puro y dosificado, fué la causa de que no hubiera elevado las dosis hasta producir la relajación general, con la cual hubiera tenido el enfermo más días de vida.

Esta última consideración fué la que impulsó al Sr. Altamirano á buscar el principio activo del corolín, habiendo obtenido como premio á su laboriosidad dos alcaloides en lugar de uno, á los cuales los ha llamado: *Coraloidina* y *Erytroidina*.

He aquí los caractéres de la *Coraloidina:*

Sólido, cristalizado, blanco-brillante, inodoro, ligeramente amargo. El frotamiento y el exceso de ácido clorhídrico facilitan la cristalización.

Soluble en el agua, particularmente bajo la influencia del calor. Lentamente soluble en el alcohol á 85° B., en frío. Poco soluble en el éter sulfúrico común. Insoluble en el cloroformo y en el éter de petróleo.

La solución acuosa precipita fácil y abundantemente por los reactivos de Bouchardat y Meyer. El precipitado con el primero es de color de kermes y con el segundo, blanco.

Tratados en seco por el ácido nítrico concentrado se disuelven, desprendiéndose burbujas y produciendo inmediatamente una bella coloración amarilla parecida á la del ácido pícrico, la que al fin pasa á ser rojiza en algunos puntos.

Con el ácido sulfúrico á 66° hay efervescencia y poco á poco se desarrolla una coloración amarillo-limón.

La forma es muy característica. Está compuesta de dos pirámides de cuatro caras unidas por sus bases, siendo una de esas pirámides muy pequeña y la otra muy desarrollada, semejando las hojas de un maguey con su espata floral en el centro; si, por el contrario, se frotan las paredes de la vasija con una varilla de vidrio, cada línea de frotación queda marcada con una coloración blanquizca, debida al depósito inmediato de multitud de cristalitos pequeñísimos aislados enteramente unos de otros.

El calor los funde y al fin los carboniza, dejando desprender un olor particular desagradable.

Después de varias experiencias deduce el Sr. Altamirano lo siguiente:

1º La *Coraloidina* sólo es tóxica en dosis altas.

2º Provoca convulsiones, por excitación probablemente, de los centros medulares.

3º No es el principio paralizo-motor de la *erytrina* extracto.

En seguida hace el Sr. Altamirano un resumen de las delicadas operaciones que prosiguió para obtener el principio paralizo-motor de la *erytrina*, ó sea la *Erytroidina*, sin dar á conocer los caracteres de esta última, por sólo haberla tenido en soluciones con las cuales inyectó á los animales que sometió á sus experiencias.

Por último, concluye el autor citado dando la composición del extracto de *erytrina:*

Principio aromático.
„ resinoide soluble en el petróleo.
„ „ „ „ éter.
„ cromógeno.
Grasa.
Acido eritrínico.
Eritroidina.
Coraloidina.
Sales minerales.
Agua.

Estos son, en resumen, los resultados obtenidos por el Dr. Altamirano. La Academia de Medicina en vista de estos trabajos dispuso se entregaran á dicho señor $ 180 para que prosiguiera sus estudios.

Para terminar recomendamos nosotros á todas las personas que ejercen la noble profesión de la medicina, se fijen en los resultados obtenidos por el Sr. Altamirano, para con sus nuevos estudios dar más luces sobre cuerpos que, como éstos, están llamados á desempeñar un gran papel en terapéutica.

G. B. y P.

———

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núm. 5. NOVIEMBRE. 1888.

BIBLIOGRAFIA.

Observaciones magnéticas y meteorológicas del Real Colegio de Belem de la Compañía de Jesús en la Habana.

Tercer trimestre, Julio á Septiembre, 1886.

Habana.—Cuaderno en folio con 12 páginas y 3 cuadros gráficos. Contiene las observaciones magnéticas ejecutadas de dos en dos horas y comparados sus resultados con las variaciones de todos los demás elementos meteorológicos. Los cuadros gráficos son tres preciosas láminas de $0^m.50 \times 0^m.45$ que contienen la variación bi-horaria del barómetro á 0°, termómetro C., tensión del vapor de agua, humedad relativa, declinómetro, bifilar, horas de sol, dirección de nubes y su cantidad, dirección y velocidad del viento, horas de lluvia y su cantidad. Todos estos elementos representados por curvas, dan al primer golpe de vista las relaciones que existen entre unos y otros. Es digno también de llamar la atención las notas colocadas al fin de cada mes, pues en ellas se ve la relación del magnetismo terrestre con los cambios atmosféricos.

G. B. y P.

Entre las publicaciones consagradas al estudio de los fenómenos séismicos, ocupan uno de los primeros lugares, sin duda alguna, las de la Sociedad Seismológica del Japón, de la que por desgracia no tenemos la serie completa de los trabajos que ha dado á luz. Ultimamente han llegado para nuestra Biblioteca dos volúmenes en los que se tratan varias cuestiones importantes, de las que vamos á procurar dar una ligera idea; pues otra cosa no nos permiten lo limitado de nuestros conocimientos y lo reducido de las revistas que publicamos periódicamente.

La publicación á que nos referimos se intitula:

Transactions of the Seismological Society of Japon.

Se imprime en Yokohama, en la oficina del "Japon Mail," en inglés, con tipos bastante buenos y de una manera clara y correcta, llevando planos, láminas y figuras intercaladas en el texto, muy bien ejecutadas; todo lo cual contribuye á hacer de ella una publicación bastante elegante; esto en cuanto á la parte material. En lo que se refiere á la parte intelectual, bastaría citar los nombres de los profesores que tratan de las diversas materias concernientes á ese ramo de la ciencia, para dar una alta idea de su importancia.

El tomo XI contiene los siguientes artículos:

Earth tremors in Central Japon. By John Milne, F. G. S.

En él se da una idea de los trabajos emprendidos en Italia sobre este ramo durante los meses de Enero á Mayo de 1885, y un examen de ellos da en seguida la descripción del aparato empleado para el estudio y medida de los tremors. Vienen en seguida las observaciones hechas en el Japón con tromómetros automáticos durante el año completo de 1885 y los meses de Enero á Abril, más catorce días de Mayo de 1886. En ese registro, que consta de varias columnas, se encuentran asentados los

datos siguientes: fecha, componente N. S., componente Sur Este, terremotos y horas en que se verificaron, barómetro á 0° y al nivel del mar, velocidad del viento durante las últimas veinticuatro horas, dirección del viento en el Japón Central á las 6 a. m., 2 p. m. y 9 p. m. y una última columna en la que constan algunas observaciones acerca de la marcha del barómetro. El registro de 1886 difiere un tanto del de 1885, pues primero vienen las observaciones y después la intensidad del viento por el *gradiente* del barómetro. Viene en seguida un análisis sumamente pormenorizado acerca del número de tremors que ha habido durante cada uno de los meses, en coincidencia con barómetro alto ó bajo, y de ello deduce el autor que los tremors son más frecuentes con barómetro bajo. Hace después el análisis general del viento y llega á estas dos conclusiones: 1ª Cuando soplaba fuerte viento, se observaron casi siempre tremors. 2ª Con pequeña velocidad de viento, se observaron rara vez tremors. Del estudio pormenorizado del viento que hace de las observaciones hechas en 1886, Mr. Milne llega á deducir que la frecuencia de los tremors crece con la fuerza del viento, siendo un 38 por 100 del número de observaciones, cuando no hay viento, y llegando á un 92 por 100 cuando llega al número 4 de la escala de apreciación que tiene 6.

Por lo que respecta á la discusión del barómetro, llega á conclusiones casi idénticas, como lo demuestra la tabla siguiente:

0	20 °/₀
m	
0.001	57 „
0.002	4[illegible] „
0.003	
0.004	88 „
0.005	71 „
0.006 } 0.007 } 0.009 }	100 „

Acerca de la conexión que hay entre los tremors y los terremotos, el autor dice que se pueden dividir aquellos fenómenos en dos clases, unos cuyo origen es subterráneo y están probablemente ligados con los terremotos, y otros el cual es debido á las perturbaciones superficiales que motiva el viento. Sobre los primeros el profesor Rossi ha hecho importantes observaciones en las que los tremors han precedido á los terremotos, sobre todo cuando aquellos han tenido un movimiento vertical ó intermitente.

Discute el autor después varias observaciones y llega por último á las conclusiones generales en número de ocho, que no transcribimos por no alargar más esta noticia y sólo ponemos la última que dice: "En cuanto mis observaciones hechas en el Japón lo permiten, *aparece que la mayoría de los tremors de tierra son movimientos producidos por la acción de los vientos sobre la superficie terrestre y que esta puede frecuentemente propagarse á lugares distantes en que no han ocurrido perturbaciones de viento.*"

El estudio del profesor S. Sekiya, sobre el gran terremoto del Japón, ocurrido el 15 de Enero de 1887, es de bastante interés; en él estudia este movimiento y lo compara con otros ocurridos en 22 de Febrero de 1880 y en 15 de Octubre de 1884, en una lámina que indica los límites alcanzados por esos sacudimientos. El de Enero de 1887 comenzó á las 6 h. 51 m. 59 s. p. m., con pequeños tremors, á los que siguió después de 30 s. el movimiento horizontal (21^{mm}) durante 2.5; la moción vertical fué solamente de 1.8^{mm} muy pequeña, como lo es por lo común, comparada con la horizontal; la moción principal continuó por más de dos minutos; durante este tiempo se experimentaron no menos de 60 choques. El origen del choque tuvo lugar en una estrecha banda, corriendo de Oeste á Este en la provincia de Sagami, paralela á la costa, y cree dicho profesor que la causa más notable fué la dislocación de la corteza terrestre á lo largo de la mencionada banda. Da en seguida una noticia de los perjuicios ocasionados por los terremotos y hace acertadas observaciones sobre las construcciones que deben hacerse para que los edificios sufran menos durante estos fenómenos.

El profesor John Milne publica un artículo sobre "*Los efectos morales y emociones de los terremotos,*" sumamente curioso é interesante. Una de las producciones bastante notables que se encuentran en el tomo de que tratamos, es la que se ocupa del "Modo de construir en los países afectados por los terremotos," debida á la docta pluma del profesor de Minería y Geología en el Colegio Imperial de Tokio, Japón, M. John Milne; es una materia muy interesante y digna de ser tratada de una manera completa y profunda como lo hace el autor. Nosotros no damos un extracto por ahora, porque sería alargar demasiado esta noticia, y necesitamos de un espacio para dar una idea de los otros trabajos que aún nos falta registrar. Más tarde lo haremos, pues es una cuestión que nos afecta directamente.

Termina el volumen XI con un notable artículo del profesor japonés S. Sekiya, intitulado: "*A model showing the motion of an earth-particle during an earthquake.*" El modelo construído por Mr. Sekiya, lo tomó del diagrama obtenido durante el terremoto sentido en el Japón en 15 de Enero de 1887, por medio del péndulo horizontal de Ewing y los seismógrafos de moción vertical en los aparatos, por medio de los cuales se registran las tres componentes rectangulares de las mociones sucesivas de la tierra. En el modelo se ha aumentado la escala y la trayectoria de la partícula terrestre se ha figurado por un alambre de cobre, sobre el que se han fijado á trechos más pequeños placas metálicas en las que hay unos números que corresponden á las líneas radiales del diagrama. Para hacer menos complicado y evitar confusiones, el modelo está dividido en tres partes que muestran el movimiento de la partícula durante veinte segundos ó poco más, pues el tercer fragmento abraza desde el 40° hasta el 62° segundo.

El modelo reposa en un sostén de hierro, y tal como se ven en la lámina, muestran el aspecto Norte. Mucho sentimos no poder dar una copia de él, pero es digno de toda alabanza el trabajo del profesor Sekiya, que demuestra los profundos conocimientos que posee y las grandes dotes de observación y análisis de que ha dado inequívocas muestras.

El interés y la importancia de las materias contenidas en el volumen XI, no decae en el siguiente, del que vamos á dar una ligera idea.

Encabeza el XII un trabajo muy erudito del profesor John Milne, intitulado: "Note on the efects produced by earthquakes upon the lower animals." En este estudio se hacen notar las inequívocas muestras de espanto que dan los animales domésticos, tales como los gatos, perros, caballos, etc., y aun los animales salvajes, los pájaros y los pescados; pero los efectos que más llaman la atención del autor, y con sobrada justicia, son las señales de terror que dan esos mismos seres antes de los terremotos y de los que hay muchos ejemplos, citando entre otros los siguientes:

"Mi amigo Mr. James Bissett, de Yokohama, me escribe, dice el autor, que 30 segundos antes del primer choque del 15 de Enero último[1] uno de sus jacos se puso en pie súbitamente y trató de salir de la caballeriza evidentemente aterrorizado por el principio del choque. Una observación semejante se hizo con otro caballo en Tokio."

Yo mismo, agrega en otra parte, he tenido lugar de confirmar este hecho con los faisanes. Las ranas, segun el decir de algunos observadores, que con sus graznidos perturban el silencio de las noches de otoño, cesan en su algazara antes de un terremoto. Aseguran los japoneses que los topos dan muestras de terror.

Después de los terremotos de Calabria, el relincho de un caballo, el rebuzno de un burro ó el graznar de los ánsares eran suficientes para hacer huir á los habitantes de las casas en espera de un nuevo terremoto.

M. H. D. Warner, en un artículo intitulado: "*The City of Earthquakes*," dice que los naturales de Caracas poseen oráculos cuadrúpedos, tales como perros, gatos, etc., que con anticipación anuncian el peligro por sus muestras de inquietud. Cita el au-

[1] Se refiere á Enero de 1887.

tor varios ejemplos de caballos y aun de pájaros marinos, como aconteció antes del terremoto que conmovió á Chile en 1835; pero por no hacer más larga esta revista nos contentamos con estos.

La razón que de estos fenómenos da, es que estos animales son sensibles á los pequeños movimientos que preceden á los grandes terremotos, pues los diagramas de ellos muestran que tienen una amplitud menor de $0^{mm}.1$ y se suceden seis por segundo, pudiendo ser esto menor en construcciones y pudiendo ser observados en condiciones especiales, habiendo anunciado el autor en alguna ocasión, con 10 á 15 segundos de anticipación, un terremoto, debido á esta observación. Deduce de estos hechos, que los animales son sensibles á estos pequeños movimientos que pasan desapercibidos para nosotros, y que la alarma de los inteligentes animales, como perros y caballos, puede provenir del resultado de su propia experiencia, pues piensan que todos los pequeños movimientos anuncian otros más alarmantes.

El Sr. I. E. Pereira, de Portugal, presentó á la Sociedad seismológica del Japón, una noticia acerca del terremoto de Lisboa, de 1755, que contiene noticias y pormenores interesantes sobre este terremoto y algunos otros de los más notables registrados en Portugal desde 1309. Emite algunas ideas el Sr. Pereira acerca de la posibilidad de que esos fenómenos observados sea debida á algunos hundimientos submarinos que hayan producido grandes conmociones en el mar y en las costas cercanas.

En la discusión que acompaña á la noticia de que nos ocupamos, notable bajo más de un concepto por varias de las ideas que en ella se emiten, se hacen algunas observaciones acerca de la idea emitida, de que los choques son más frecuentes en las zizigias, época de las más fuertes mareas, y los japoneses creían, decía Ricardo Cocks en 1618, que los terremotos eran más frecuentes durante las altas mareas. En 1703 Jorge Baglioli y José Tolado sugirieron la idea de que podían producirse mareas en el terreno por la acción de la luna, idea que no fué discutida filosóficamente sino hasta 1845 por M. F. Zantedeschi. Perrey,

de Dijon, se ha dedicado á probar que los temblores son más frecuentes en ciertas fases de la luna que en otras, y ha encontrado que en el período de 1843 á 1872 los terremotos se encuentran distribuídos de la manera siguiente:

En las zizigias	8,838
En las cuadraturas	8,410
En el perigeo	3,290
En el apogeo	3,015[1]

M. Milne opina que esta pequeña diferencia no es suficiente para establecer una ley definitiva y que en algunos países como en el Japón, el resultado de las investigaciones son lo contrario de los resultados de Perrey. Vienen en seguida otras observaciones que por parecernos menos importantes no transcribimos aquí.

En un corto y conciso artículo, intitulado: "*Modern forms of pendulum seismometers (Their development and tests),*" Mr. John Milne da á conocer los instrumentos seismométricos, dando una idea de sus ventajas y defectos. No damos hoy más pormenores, pues nos reservamos su traducción.

"*The Sonora earthquake of May 3, 1887. By T. Sterry Hunt, Ll. D., F. R. S., &c. James Douglas, M. A.*—Tal es el título y los autores de una breve reseña del terremoto de Sonora, cuyo epicentro se encontró cercano al pueblo de Bavispe y del que en nuestras "Efemérides séismicas" dimos cuenta con alguna extensión. Muy sensible es que los informes de la Comisión Americana, encargada del estudio del fenómeno, hayan aparecido mucho antes que el de nuestro comisionado, á pesar de la inteligencia, buena voluntad y eficacia con que desempeñó su cometido, que verdaderamente le honran, y que estando ya impreso no sabemos á qué causa se deba el retraso de su publicidad, que reclama el buen nombre del país.—*(Continuará).*

1 En la actualidad uno de los más ardientes defensores de la teoría de que los terremotos son mareas del núcleo líquido del interior del globo, debidas á las atracciones lunar y solar, es M. Falb, de Viena.

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núm. 6. DICIEMBRE. 1888.

BIBLIOGRAFIA.

Transactions of the Seismological Society of Japon.

(Concluye.)

El infatigable M. John Milne escribe una revista acerca de algunos instrumentos séismicos que intitula: "*The Gray-Milne seismograph and other instruments in the seismological Laboratory at the Imperial College of Engineering, Tokio,*" digna por mil títulos de ser leída y estudiada por nuestros observadores, con el objeto de introducir alguno de ellos en los Observatorios del país, llamado á causa de los frecuentes movimientos que en él se observan, á prestar un gran concurso al estudio de esta rama de la física del Globo. La descripción de los aparatos que pasa en revista el autor, sería materia de un artículo bastante extenso, razón por la cual nos concretamos á señalar su importancia.

Sigue al estudio que acabamos de señalar, otro que es un complemento del anterior, pues es "Instructions for setting up and using the Gray Milne seismograph," por T. Gray.

"*Note on the sound phenomena of earthquakes. By John Milne,*" es otro estudio en que se examinan los caracteres generales de los sonidos.

Son muy variados, pues los observadores los comparan unas veces con truenos subterráneos, con cadenas pesadas arrastradas por el suelo, con escapes de vapor, con fuertes detonaciones, como disparos de cañón, descargas de fusilería, el rodar de un wagón pesado, ó el de carro sobre un empedrado desigual, como el derrumbe de rocas, etc., lo que hace aparecer, dice M. Milne, al fenómeno de los sonidos, tan variable en su carácter como el de los terremotos mismos; y por otra parte es probable que la naturaleza de los sonidos escuchados dependa en gran parte de la posición del observador relativamente al origen de la intensidad de la perturbación y de la naturaleza de las rocas al través de las que se propague.

Causa de los sonidos.—Entre las explicaciones que se dan de los sonidos subterráneos, hasta hoy todas no libres de objeciones, se cree que algunos sean producidos por las perturbaciones causadas por el movimiento vibratorio de los edificios y otros objetos; los ruidos semejantes á detonaciones y truenos se cree son debidos á explosiones de vapor y los semejantes á sonidos metálicos, derrumbamientos, etc. Fuchs piensa que tal vez son debidos á la fricción entre las porciones dislocadas de la corteza terrestre. Mallet atribuye el terremoto napolitano de 1857 á la inyección del vapor en una grieta terrestre que en consecuencia fué desgarrada, produciéndose durante este fenómeno diferentes ruidos, como lo atestiguan varios observadores.

A estas explicaciones puede agregarse otra, fundada en algunas de las observaciones recientes de los terremotos, que muestran que los fuertes choques son precedidos por series recurrentes de vibraciones rápidas. Tal como son registrados por los seismógrafos, comienzan con una frecuencia de cerca de 6 por segundo y se presentan en el intervalo de tiempo que corresponde con aquel en que los sonidos preceden comunmente á los terremotos. De las experiencias del general Abbot parece que vibraciones más pequeñas preceden á las registradas por los seismógrafos y estas pequeñas vibraciones son muy probablemente sentidas por algunos de los animales bajos, tales como los

faisanes que dan gritos antes del choque, anunciándolo comunmente.—*Si admitimos que las vibraciones de esta especie tienen un período de cerca de 16 por segundo, vemos la posibilidad de rocas emitiendo una nota musical.*

Nos hemos extendido sobre esta segunda parte, para dar á conocer el estado de la ciencia sobre este punto.

Termina el autor con una advertencia sobre la importancia que tiene la observación científica de los ruidos en diferentes lugares, pues la diferencia de tiempos da la manera de calcular y determinar el origen del choque, y si son muy numerosos y pueden trazarse curvas isoséismicas, prestarán un gran concurso para la determinación de la causa productora del fenómeno.

Otros dos estudios del infatigable M. John Milne siguen al que acabamos de ver ligeramente y se intitula el uno: "*Relative motion of neighbouring points of ground;*" y el otro: "*The movement produced in certain buildings by earthquakes.* Ambos son de suma importancia, pues se relacionan con las condiciones de estabilidad de los edificios y habitaciones en los terrenos visitados por los terremotos, y las orientaciones que deben tener las construcciones en vista de la mayor frecuencia de las sacudidas en ciertas direcciones.

"*Earthquakes in Corea. By W. G. Aoton.*" Es una noticia en que rectifica su autor, en parte, una versión del Dr. I. Macgowan. En ella se da cuenta de varios temblores acaecidos en aquella región, por la que se ve que si bien no son frecuentes los terremotos y puede considerarse á Corea como relativamente exenta de la acción séismica, se registran sin embargo algunas grandes sacudidas.

"*Earthquake safety lamps. By S. Sekiya.* En él se da á conocer una lámpara, en la que por medio de un mecanismo muy sencillo se pone en movimiento un apagador automático que impide que al volcarse la lámpara se incendie el petróleo (que generalmente se usa para el alumbrado doméstico y de multitud de edificios, talleres, etc.); la importancia de este, al parecer, pequeño invento es grande, si se reflexiona que á los horrores de un te-

rremoto han venido á agregarse los de un terrible incendio en el que han venido á perecer multitud de personas y de bienes que pudieran haberse salvado, y que los incendios en el Japón son muy frecuentes debidos á que los materiales comunmente usados en la construcción de las habitaciones son muy combustibles.

El mismo profesor Sekiya publica en seguida otro trabajo, titulado: "*Earthquake measurements of recent years especially relating to vertical motion.*" Interesante estudio es este y sobre el cual no se ha hecho nada en México, siendo alguna de las regiones de él muy dignas de un estudio que ayudaría mucho al de la física del Globo.

Vamos á terminar dando á conocer los títulos de dos estudios con que termina el volumen XII que tenemos á la vista. Es uno de ellos del profesor John Milne, que encabeza con el título: "*On certain seismic problems demanding solution,*" en el que comienza por estudiar los ruidos subterráneos, comparando la teoría por él emitida, con la del Dr. C. G. Knott, en su estudio "*Earthquakes and Earthquake sounds as illustrating the general theory of vibrations,*" con la que muy poco difiere. El segundo capítulo apuntado se refiere á la velocidad de propagación de las ondas séismicas, poniendo después de varias razones, los datos que hasta hoy se han obtenido sobre el particular en el terremoto de Charleston y en la voladura de Tlood Rock. Termina el artículo con algunas reflexiones acerca de la manera con que se propaga una perturbación en la costa terrestre.

Cierra el volumen de que tratamos, el estudio "*Earthquakes and earthquake sounds: as illustration of the General Theory of Elastic Vibrations. By Cargill G. Knott, D. Sr. (Edin), F. R. S. E.*" Estudio analítico y que trata de generalizar y fundar sobre sólidas bases la teoría de las vibraciones elásticas, aplicando el cálculo al estudio de los fenómenos que presentan los terremotos. Viene acompañado de figuras y curvas que ilustran la exposición, y termina con algunas conclusiones generales que sentimos no extractar, pues el espacio de que disponemos lo hemos

con mucho llenado y aun nos resta que dar algunas ideas sobre otras publicaciones dignas de ser conocidas por nuestros favorecedores y por todos los amantes de los adelantos científicos.

J. O. y B.

Les Minéraux des Roches. 1º Aplication des méthodes minéralogiques et chimiques à leur étude microscopique par A. Michel Lévy, Ingenieur en chef des mines, Directeur du Service de la Carte Géologique detaillée de la France. 2º Données Physiques et Optiques par A. Michel Lévy et Alf. Lacroix.

Paris, Librairie Polytechnique, Baudry et C[ie.], Editeurs. 1888. 1 vol. in 8º gr.—XI.—334 páginas. 218 figs. y 1 lam. color.

Esta interesante obra comprende dos partes: en la primera se encuentran expuestos con extensión y mucha claridad todos los principios relativos á la aplicación de la mineralogía óptica á los minerales de muy pequeñas dimensiones, comprendiendo esta parte el estudio de las extinciones en luz paralela entre los nicols cruzados, medida de la birrefringencia, refringencia, policroismo y reacciones micro-químicas. En la segunda parte se halla la descripción por orden alfabético de más de 150 minerales de rocas, comprendiendo su fórmula, densidad, sistema cristalino, índices de refracción, birrefracción signos de las zonas y su ángulo máximo de extinción, tintes de policroismo, etc., etc., cuyos datos se encuentran reasumidos en una tabla.

Entre los numerosos datos numéricos que la obra contiene, está una lista de las birrefringencias de más de 100 minerales, de una extremada utilidad, así como otra de los índices de refracción.

Al fin de la obra se halla un gran cuadro de color, de las birefringencias, cuyo uso es muy cómodo para las determinaciones mineralógicas.

Esta publicación que acaba de enriquecer á la bibliografía mineralógica, contribuirá eficazmente á esparcir los nuevos procedimientos para la determinación de los minerales de pequeñas dimensiones y de las rocas cristalinas. En la obra en cuestión, los dedicados á la mineralogía micrográfica, encontrarán preciosos métodos é indicaciones y valiosos datos numéricos, resultado de la asiduidad de los autores y de otros mineralogistas.

R. A.

Manuel Practique de Cristallographie par G. Wyrouboff. Paris. Gauthier-Villars et Fils, Imprimeurs-Libraires du Bureau des Longitudas, de l'ecole Polytechnique, Quai des Grands-Augustins 55. 1889.

Volumen en 4º con 344 páginas, seis cuadros que contienen 260 figuras y otros muchos grabados intercalados en el texto.

En esta interesante obra ha logrado el Sr. Wyrouboff dar á conocer los principales principios analíticos por medio de los cuales toda la cristalografía se reduce á una rama de la geometría analítica, permitiendo por lo tanto que cada uno de los accidentes que pueden sufrir los elementos de los cristales tenga su explicación y su expresión geométrica, así como por medio de estos mismos accidentes se puede llegar también á conocer con precisión el cristal tipo.

La parte más importante de esta obra en nuestro concepto, es en la que trata el autor separadamente cada uno de los sistemas cristalinos, pues los da á conocer con toda precisión, presentando en cada uno de ellos la serie de cálculos que conducen al conocimiento exacto de las diversas formas y modificaciones que pueden presentar. Esta parte sin duda servirá de mucho para uniformar las notaciones que se acostumbran para desig-

nar los cristales, notaciones que por desgracia hay tantas como autores de Mineralogía.

Por lo demás, esta es una obra que deben consultar todas aquellas personas que se dedican á la Mineralogía, pues en ella se encuentran resueltas todas las cuestiones de cristalografía que se les puedan presentar.

Soeiété des Sciences Naturelles de Saone et Loire. Tremblements de terre et Eruptions Volcaniques au Centre-Amérique. Depuis la conquêts espagnole jusqu'a nos jours. Memoire récompensé par l'Académíe des sciences et honoré d'une prime d'encourageunent en faveur de la Société savante de Saône-et-Loire, nommée plus hant. Par F. de Montessus de Ballore. Dijon, Imprimerie el Lithographie Eugène Jsbard. 9, Place Daruz. 1888.

Volumen en folio, con 293 páginas, con tres cuadros, varias representaciones gráficas y dos láminas intercaladas en el texto.

El Sr. Ballore hace primero una exposición de las diversas teorías que se conocen sobre la influencia que pueda tener la luna en la producción de los diversos fenómenos séismicos. Estudia después el sistema de Volcanes de Centro-América, dando á conocer aun las más pequeñas bocas que existen en aquel territorio y por último, la parte más importnnte, es la recopilación de todas las noticias de los temblores que ha habido en aquellas regiones desde en tiempo de la conquista hasta la fecha de la publicación. Esta obra viene á prestar un gran servicio á las personas que estudian la Seismología, pues con los preciosos datos que contiene se pueden emprender varias investigaciones. Estas noticias y las dadas por nuestro consocio D. Juan Orozco y Berra, permiten conocer bastante bien la distribución de estos fenómenos en una zona de la América comprendida entre los 9° y 33° de latitud Norte.

G. B. y P.

Annuaire de l' Observatoire Royal de Bruxells, par F. Folie, Directeur de l' Observatoire, Directeur de l' Institut astronomique annexé á l' Université de Liege, Membre de l' Académie Royal des Sciences, des Lettres et des Beaux Arts de Belgique.

1888, 55^{e} année.—Bruxelles. F. Hayez, imprimeur de l' Academie Royal des Sciences, des Lettres et des Beaux Arts de Belgique, rue de Louvain, 108—1887.

Un tomo en 8º, de 585 páginas de texto y siete de índice, correcta y elegantemente impreso con 5 láminas.

La importancia de esta publicación no necesita de ser encarecida, pues desde su fundación por el ilustre Quetelett, siempre han colaborado en ella personas competentes en las variadas materias que en ella se tratan. La colección numerosa de esa no interrumpida serie, forma un conjunto de memorias que honra á la Bélgica, y que por sí sóla bastaría para dar una idea de la importancia del Observatorio Real de Bruselas, si no hubiera otra multitud de obras llevadas á cabo por él, que lo hacen figurar entre los establecimientos científicos más notables.

Del volumen que á la vista tenemos, vamos á dar una ligera idea de lo que contiene. Después de un conciso estudio vienen las efemérides cuidadosamente preparadas, de los más notables fenómenos astronómicos durante el año, tales como salida, puesta y declinación del sol y de la luna, edad de ésta, tiempo sideral á medio día, media ecuación del tiempo, conjunciones de los planetas con el sol y la luna, salida, puesta y paso por el meridiano de los planetas para cada 10 días, fases de la luna; vienen en seguida las efemérides relativas á varias principales estrellas, paso por el meridiano de las dos circumpolares eclipses de los satélites de Júpiter, etc., etc.; termina con las horas de alta marea para Ostende y Amberes y una explicación para el uso de los cuadros astronómicos en que están consignados estos datos; luego siguen medios para el trazo de un meridiano y datos astronómicos para el año de 1888 de suma importancia y que dan una idea completa de nuestro sistema planetario, dispuestos en cuadros que hacen fácil su manejo y comprensible aun para personas no muy versadas en estos estudios.—*(Continuará).*

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núm. 7. ENERO. 1889.

BIBLIOGRAFIA.

Annuaire de l' Observatoire Royal de Bruxells, par F. Folie, Directeur de l' Observatoire, Directeur de l' Institut astronomique annexé á l' Université de Liege, Membre de l' Académie Royal des Sciences, des Lettres et des Beaux Arts de Belgique.

(Concluye.)

"*Unités et constants physiques.*" Se titula así un estudio interesante, en el que están recopilados datos preciosos que frecuentemente consultan los hombres de ciencia. los constructores y aun el simple artesano. Dánse en él las densidades de los cuerpos simples, metales y metaloides, principales minerales usados en la industria y en las artes, agua á diversas temperaturas. maderas, diversos líquidos y gases; á esto le siguen otros cuadros sobre tensión del vapor, peso del vapor de agua, depresión de la columna barométrica, reducción de ésta á 0° y al nivel del mar, velocidades del viento, del sonido, de la luz, comparación de las diferentes escalas termométricas, punto de evaporación, punto de rocío, etc., etc.; en una palabra, el conjunto de datos encerrados en ese estudio es de los más interesantes que conocemos y

por sí solo haría del Anuario un libro enteramente útil y práctico.

Sigue á este artículo un estudio geográfico y estadístico de la Bélgica, hecho por el Director del Observatorio M. F. Folie. De pluma tan docta no debemos hacer recomendacion ni encomio, pues la reputación del autor está muy por encima de lo que nosotros pudiéramos decir, y aunque sólo abraza una extensión de 155 páginas del Anuario, en ellas se da á conocer á la Bélgica física y políticamente, de una manera completa, cual cumple á su adelanto é ilustración.

Un pequeño artículo sobre las mareas atmosféricas producidas por la luna, de M. Folie, tiene algunos datos curiosos que merecen ser estudiados.

Un estudio sobre "Las leyes de la circulación eléctrica diurna y anual del globo." Ch. Lagrange es también demasiado importante, y sentimos que la extensión con que contamos no nos permita trasladar algunas de las conclusiones.

M. E. Spée presenta en un conciso artículo intitulado: "La actividad solar durante el año de 1886," los últimos conocimientos sobre la física de ese astro tan interesante para nosotros y del que el análisis espectral ha hecho un estudio tan detenido obteniendo sorprendentes resultados. Una de las nuevas teorías asentadas por M. Grunwald, llega hasta creer que el hidrógeno es un cuerpo compuesto de otros dos que denomina *helium* y *coronium*, más ligero éste que el primero. Los espectros del oxígeno, del ázoe y del carbono hacen suponer que también son cuerpos compuestos en los que entra el *helium*, una substancia hasta hoy desconocida, y el hidrógeno bajo la forma complexa que parece revestir en las hermosas experiencias del Dr. Hasselberg. Si esto llegase á comprobarse, ¿cuál sería su trascendencia? confesamos ingenuamente no alcanzarla, porque sería tan grande, que cambiaría tal vez la faz de la química.

Una de las materias más bien tratadas, tanto por el número de datos acumulados, como por la manera con que están discutidos, es sin duda la parte de Meteorología, que bajo el modesto

título de "Cuadros-resúmenes de las observaciones meteorológicas hechas en Bruselas durante un período de cincuenta años (1833-1882,)" publica A. Lancaster, renombrado meteorologista.

Siguen á esto dos estudios, uno de astronomía de L. Niesten, y el otro de espectroscopia al alcance de todos, por C. Fievez.

Cierran el Anuario las noticias de los nueve asteroides descubiertos durante 1887, lo que hace ascender hoy el número de estos pequeños planetas á 271, y las de los cometas observados durante ese mismo período.

J. O. y B.

Recueil d'exercices sur la Mécanique Rationnelle, a l'usage des candidats a la licence et a l'agregation des sciences mathématiques, par A. de Saint-Germain, Doyen de la Faculté de Sciences de Caen, deuxieme editione entièrment refondue. Paris. Gauthier-Villars et fils. 1889.

Libro en cuarto mayor con 560 páginas y 23 figuras intercaladas en el texto. Está dividida esta obra en tres partes principales que son: Stática, Cinemática y Dinámica. En cada una de ellas se encuentran desarrollados todos los principios que sirven de base á estas ramas de la mecánica, y un número considerable de ejercicios perfectamente dispuestos y adecuados, sirven no sólo para adiestrar en el cálculo, sino que las cuestiones que en ellos se resuelven sirven de fundamento á los subsecuentes, y tanto los principios como los ejercicios se encuentran ligados entre sí de tal manera, que la persona que haya seguido cuidadosamente el desarrollo de esta obra, se encuentra al fin no sólo con los conocimientos necesarios para emprender estudios más elevados, sino á la vez con la práctica suficiente

en el desarrollo de los cálculos complicados que requiere la mecánica.

Es notable, por otra parte, la obra que hoy da á luz el Sr. Saint-Germain por la precisión con que presenta sus enunciados y por la elegancia con que resuelve las cuestiones más largas y difíciles de la mecánica. Cada problema lo resuelve el autor por el camino más corto, estudiándolo en seguida bajo todos los puntos de vista que se puede considerar; y si en algunas cuestiones no llega á una fórmula explícita y definitiva, presenta las ecuaciones finales de tal manera simplificadas, que con ellas se puede estudiar perfectamente la ley de un movimiento ó la cuestión de que se trate.

Para terminar, sólo diremos que todos los que estudien mecánica encontrarán en el libro que hoy nos presenta el Sr. Saint-Germain, un vasto campo de ejercicio y los conocimientos indispensables de esta ciencia.

Una pagina di Storia Argentina.—I. La Conquista della Pampa.—II. Un sessennio di presidenza.—Ferd. Borsari. Napoli. 1888.

Cuaderno en cuarto con 32 páginas.

La letteratura de gl' indigeni americains.—Ferdinando Borsari. Napoli. Luigi, Pierro, Editore. Piaza Danto, 76. 1888.

Cuaderno en cuarto menor con 76 páginas; la obra está dividida en cinco partes:

I. Storia e leggende.
II. Istruzioni pratiche.

III. Eloquenza.
IV. Poesia.
V. Drammi e commedie.

Geografia Etnologica e storica della Tripollitania, Cirenaica e Fezzan con cenni sulla storia di queste regioni e sul silfio della Cirenaica.—Ferdinando Borsari. Napoli. Libreria editorice, Luigi Pierro, Piaza Dante, 76.—Torino. Libreria internazionale, Ermanno Loescher di Carlo Claussen.—Palermo, Libreria internazionale L. Perdone-Lauriel di Carlo Clausen. 1888.

Cuaderno en cuarto menor con 278 páginas; la obra está dividida en cinco partes:

I. Geografia Etenologica.
II. Geografia Storica.
III. Cenni sulla Storia della Tripolitania e Cirenaica.
IV. Il silfio della Cirenaica.
V. Apendice.—Cenno storico sul Fezzan.

ECLIPSE DE SOL DEL 1º DE ENERO DE 1889.

Correspondiendo á la invitación que el vicepresidente de esta Sociedad dirigió á diversos socios honorarios, á fin de que ejecutaran algunas observaciones del eclipse de Sol que se verificó el día 1º de éste, ó de las variaciones de los elementos meteorológicos que pudieran variar por él, hemos recibido algunos datos que nos apresuramos á publicar.

El Sr. ingeniero D. Angel Anguiano, Director del Observa-

torio Astronómico Nacional de Tacubaya, nos remite la siguiente carta:

"Tacubaya, Enero 15 de 1889.—Señores redactores de las "Memorias de la Sociedad Científica Antonio Alzate."—Muy señores míos: Obsequiando los deseos de vdes., paso á darles con mucho gusto una noticia del eclipse parcial de Sol que tuvo lugar el 1º del corriente y que logramos observar en este Observatorio.

"El Cielo, como vieron vdes., no ofrecía mucha esperanza de que el fenómeno pudiera ser observado satisfactoriamente. Gruesas nubes se levantaban en todas direcciones, y sólo en cortísimos intervalos permi·ían que el Sol se descubriera por completo. No por eso, sin embargo, dejamos de hacer todos los preparativos necesarios que la observación requería.

"Mi programa se reducía á hacer yo mismo la observación de los contactos en el grande ecuatorial y á tomar algunas fotografías, sobre todo una que correspondiera al primer contacto, otra poco después, y una al medio del fenómeno, sin aguardar tomar una en el segundo contacto, porque á la hora en que tenía que verificarse éste, había obstáculos que impedían dirigir al Sol el fotoheliógrafo.

"La observación en nuestro grande ecuatorial ofrecía la ventaja de la mayor precisión con que podía observarse el fenómeno y de su movimiento paraláctico y automático que permitía tener el astro en el campo del anteojo, sin preocuparse con ninguna otra cosa que no fuera la observación; pero había necesidad de calcular con toda precisión y de llevar al centro del campo del anteojo el punto preciso del limbo del Sol en que debía verificarse el primer contacto; puesto que siendo tan reducido el campo del anteojo, es muy pequeña la parte del limbo de Sol que puede caber en él. La observación debía hacerla, como la hice en efecto, por proyección.

"El Sr. Teniente Coronel D. Teodoro Quintana, encargado del fotoheliógrafo, debía recibir una señal convencional en el

instante en que yo observara el primer contacto, para sacar en el acto una fotografía.

"Pocos minutos antes del primer contacto el Sol estaba cubierto; pero momentos antes que se verificara se descubrió lo bastante para apreciar con plena seguridad el instante supremo y tomar la primera fotografía, la cual no pudo salir perfecta á consecuencia del velo nuboso que en ese instante cubría al Sol, pero con la claridad bastante en el limbo para asegurarse de que el primer contacto estuvo bien tomado, advirtiendo que la fotografía se tomó un segundo después de la observación del primer contacto.

"En el intermedio del fenómeno se tomaron siete fotografías, pero desgraciadamente ninguna salió con la perfección que deseábamos, debido á la causa ya explicada.

"Al acercarse el tiempo del segundo contacto llegué á abrigar mayores temores de perderlo, pero la suerte me fué propicia y logré su observación con la misma precisión que el primero.

"He aquí las horas exactas de observación en tiempo medio:

	h.	m.	s.
Primer contacto	3	0	19.8
Segundo contacto	3	47	12,5

"Soy de vdes., señores redactores, afmo. amigo y atento S. S.—*A. Anguiano.*"

El Sr. Dr. D. Gregorio Barroeta, de San Luis Potosí, tuvo la deferencia de enviarnos las observaciones de barómetro y termómetro que ejecutó de cuarto en cuarto de hora, de las 2 p. m. á las 5 p. m. del día del eclipse. El cuadro adjunto contiene dichas observaciones:

Horas.	Altura observada.	T. fijo.	Barómetro á (0).	T. libre.	Higrómetro.		Humedad.
					Seco.	Húmedo.	
2 p. m.	612.50	15.5	611.65	16.1	17.0	15.0	0.82
2.15 „	612.30	15.3	610.62	16.6	17.5	14.5	0.74
2.30 „	612.00	16.0	611.09	17.0	17.9	13.5	0.63
2.45 „	612.15	15.9	611.26	17.9	18.5	13.6	0.60
3 „	612.10	16.3	611.16	18.3	19.0	14.1	0.61
3.15 „	612.00	16.5	611.04	18.4	19.0	15 5	0.72
3.30 „	612.25	16,8	611.26	18.5	19.1	16.0	0.72
3.45 „	612.30	16.6	611.33	18.6	19.0	16.0	0.75
4 „	612.10	16.5	611.14	18.5	19.0	16.0	0.75
4.15 „	612.25	16.4	611.30	18.4	19.0	16.0	0.75
4.30 „	612.35	16.3	611.41	18.3	18 8	15.5	0.70
4.45 „	612.30	16,5	611.34	18.2	18.5	15.4	0.69
5 „	612.40	16.4	611.45	18.0	18.5	16.0	0.79

El Muy Reverendo Padre Enrique Cappelletti, Director del Instituto Católico de Puebla, en atenta carta de fecha 17 del corriente nos ofrece mandarnos algunos de los datos tomados por él.

Igual oferta recibimos del Muy Reverendo Padre Spina, Director del Colegio Católico de Durango, y estamos en espera de la contestación de los demás señores socios que se sirvan comunicarnos sus observaciones por las cuales les damos anticipadamente las gracias. Tan luego como tengamos todos los datos reunidos publicaremos un artículo extenso sobre este fenómeno, acompañado de una fotografía de las tomadas en Tacubaya y que bondadosamente ofreció el Sr. Anguiano á nuestro presidente, por lo cual nos es muy grato el manifestarle aquí los sentimientos de profunda gratitud que nos animan hacia la deferencia con que nos honra, sentimientos que igualmente nos animan hacia los Sres. Barroeta, Cappelletti y Spina, que son de los que hasta ahora hemos tenido contestación.

G. B. y P.

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núm. 8. FEBRERO. 1889.

BIBLIOGRAFIA.

Results of Rain, River and evaporation observations made in New South Wales. During, 1885, 1886, 1887.—H. C. Russell, B. A., F. R. S., Gobernment Astronomer por New South Wales.—Published by authority of Her Magesty's Government in New South Wales.—Sydney: Charles Potter, Government printer (1886, 1887, 1888).

Tres cuadernos en cuarto. El de 1885 con 80 páginas y tres grandes cuadros con la representación gráfica de las observaciones hechas en 358 estaciones, la cantidad de lluvia, el nivel de los ríos y evaporación. El de 1886 con 87 páginas y 3 cuadros semejantes á los anteriores, con las observaciones de 408 estaciones. El de 1887 con 98 páginas y 3 cuadros como los anteriores; las observaciones publicadas en este cuaderno son las tomadas en 475 estaciones. Contienen además estos cuadernos la comparación de las lluvias caídas en la mayor parte de las estaciones desde el año de 1840 hasta el de 1887. Todos estos datos y la gran confianza que se puede tener en ellos hacen que sea una de las publicaciones más importantes para el estudio de la física del Globo.

Anuario del Observatorio Astronómico Nacional de Tacubaya para el año de 1889, formado bajo la dirección del Ingeniero D. Angel Anguiano.—Año IX. México. Oficina tipográfica de la Secretaría de Fomento, calle de San Andrés, núm. 15. 1888.

Tomo en cuarto, con 377 páginas. Se puede considerar este anuario dividido en dos partes principales: la primera que contiene las efemérides para 1889, y la segunda que da los resultados de los estudios emprendidos en el Observatorio durante el último año.

La primera parte contiene sucesivamente diversas épocas célebres de México, desde el establecimiento de los toltecas en Anahuac, año de 667, hasta la vuelta del Presidente Juárez á la capital en Julio de 1867; las grandes divisiones del tiempo, comenzando desde la creación del mundo, hasta la revolución francesa, y las efemérides del Sol, la Luna y los planetas, dadas mensualmente.

Cada mes ocupa cuatro páginas. La primera de las cuales contiene los días del mes y los de la semana junto con el santoral. La segunda, la salida y puesta del Sol, su paso meridiano, su declinación á esa hora y el tiempo sidéreo á medio día medio, ó ascensión recta del Sol medio en su paso meridiano. La tercera, los días del año, la fracción del año, la hora de la salida, la puesta y paso meridiano de la Luna, su declinación á la hora del paso meridiano, su edad á medio día y la cuarta que contiene la ascensión recta, declinación y hora media del paso meridiano de Ursae Minoris (Polar) para cada cinco días del mes, las fases de la luna; y por último, las constelaciones principales que son visibles durante el mes, á las nueve de la noche, en cada uno de los cuatro vientos del horizonte. Concluye esta primera parte con los pronósticos de los eclipses que se deben verificar en el año y con una lista de 51 estrellas que serán ocultadas por la Luna.

La segunda parte principia con la exposición de los trabajos que se han ejecutado en Europa por el Congreso Internacional Astronómico y su Junta permanente, para la formación de una Carta Celeste por medio de la fotografía. En dicho artículo se encuentran todas las determinaciones á que han llegado los sabios europeos para verificar con éxito tan colosal empresa, en la que tomará parte activa nuestro Observatorio Nacional; pues también se ve en el mismo artículo la invitación oficial que ha recibido su director D. Angel Anguiano para ayudar á la formación de la Carta Celeste.

Después del anterior artículo trae el Anuario por primera vez una sección geográfico-astronómica en la que pueden encontrarse posiciones geográficas de todos los puntos de la República, en cuya determinación haya tomado parte el Observatorio. Esta parte, en nuestro concepto, es bastante importante, pues no sólo da las posiciones que resultan de la determinación, sino también se ponen en ella de manifiesto los datos y observaciones ejecutados para la determinación, así como los cálculos y análisis practicados para obtener el resultado final.

Otro de los artículos importantes del Anuario, es el informe que el Director rinde á la Secretaría de Fomento, de los trabajos ejecutados por el Observatorio durante el año fiscal de 1887 á 1888 y en el cual se ven los diversos estudios que se han emprendido con buen éxito en aquel establecimiento.

Concluye el Anuario con los datos meteorológicos tomados durante 1887 y con las tablas para reducir el tiempo sidéreo á medio y viceversa.

La destrucción de los insectos perjudiciales.

El Dr. Alberto Bergé acaba de publicar en el *Bulletin de la Société des Naturalistes Dinantais* un estudio en el que reune muchos de los medios que se han empleado hasta ahora para destruir los insectos perjudiciales, anotando cómo se han usado y

el éxito que se puede esperar de cada uno de ellos. Creemos nosotros de utilidad para los agricultores de nuestro país, reproducir aquí la clasificación que ha hecho el Dr. Bergé de los medios usados para destruir los insectos, así como enumerar algunos de los que considera en los grupos primero y segundo.

"Los medios para destruir los insectos se pueden dividir en varios grupos según su manera de obrar:

I. Sustancias tóxicas.
II. Sustancias tóxicas y preservativas de nuevas invasiones.
III. Hongos inferiores ó bacterias que destruyen los insectos ocasionando entre ellos verdaderas epidemias.
IV. Los animales insectívoros.
V. Los medios mecánicos.

PRIMERO Y SEGUNDO GRUPOS.

Agua salada. Que da poco resultado.

Salitre. Poco eficaz.

Amoniaco. No ha dado éxito.

Sulfuro de sodio ó de potasio. Una solución de estas sustancias en la relación de 1 á 500 da muy buen resultado.

Sulfo-carbonato de sosa. El sulfo-carbonato de sosa se emplea con éxito contra la phylloxera.

Sulfuro de carbono. El sulfuro de carbono es un insecticida poderoso. Se usa en pequeños cubos de gelatina.

Acido sulfuroso. El ácido sulfuroso es un insecticida poderoso. Basta quemar azufre para obtener este gas, lo que hace que sea un medio de fácil ejecución.

Sulfato de cobre. Se usa con éxito para las colecciones de historia natural.

Arseniato de cobre. Poderoso insecticida; pero desgraciadamente es un enérgico veneno para el hombre, por lo que hay necesidad de emplearlo con precaución para evitar un desastre.

Arseniato de sosa. Tiene la ventaja sobre el anterior de ser soluble; un grano por litro de agua debe dar muy buenos resultados.

Sublimado corrosivo. Esta sustancia empleada en la relación de $0^{gr.}5$ por litro, mata los insectos sin dañar las plantas.

Sulfato de zinc. Se usa con buen éxito en la relación de $10^{gr.}$ por litro.

Cal. La cal extendida sobre el suelo mata los insectos que haya en él.

Cianuro de potasio. Se emplea con buen éxito contra los parásitos de las plantas.

Acido fénico. No da buenos resultados.

Tenato de calcio. No da buenos resultados.

Acido pícrico. Se usa con buen éxito este ácido mezclando dos gramos de ácido y dos gramos de carbonato de sosa con un litro de agua.

Agua de alquitrán. No da muy buenos resultados.

Alquitrán y petróleo. Partes iguales de ambos productos obran de una manera eficaz contra los pulgones sin atacar la planta.

Agua de jabón. 30 gramos de jabón en 225 centímetros cúbicos de agua da muy buenos resultados.

Peritre. El polvo de las raíces del peritre es un insecticida poderoso.

Carbón de madera. Sirve para alejar las hormigas y defiende con buen éxito á las viñas de otros insectos.

Extracto de tanasia (tanacetum vulgare). El extracto de esta planta se emplea con buen éxito contra los pulgones.

Hojas de tabaco. El agua en la que se ha macerado tabaco es un buen insecticida.

Alcanfor. El sulfato de zinc alcanforado da buenos resultados.

Naftalina. En polvo da buenos resultados.

Hojas de datura strammonium. 180 gramos de hojas de datura en 1½ litros de agua, se debe considerar como uno de los mejores insecticidas.

Quasia amarga. No ha dado buenos resultados."

G. B. y P.

Archéologie et bibliographie mexicaines par A. Gerste, S. J. Extrait de la Revue des questions scientifiques 1887–88.

Bruxelles, imprimerie Polleunis, Ceuterick et Lefébure 35, rue des Ursulines, 35. 1888.

La obra de que someramente nos vamos á ocupar, por no permitir más la extensión de nuestras revistas, es bastante curiosa. Forma un grueso cuaderno de 125 páginas en las que el autor da á conocer mucho de la antigua civilización nahoa, sobre todo en lo concerniente á historia natural y en particular lo relativo á botánica.

En las primeras páginas del cuaderno de que nos ocupamos, el autor hace algunas reflexiones bastante exactas, es verdad, pero que causan bastante tristeza á los mexicanos que se interesan por todo lo que á nuestro caro país atañe. De paso observaremos, sin que esto sirva en modo alguno para disculpar lo que se nos dice, que en general de una nación nueva, como es la nuestra, se exige lo mismo que de otras naciones ya constituidas tiempo hace y que han tenido para llegar á ser lo que hoy son, períodos de trastornos y convulsiones mayores que los nuestros.

Lo que el autor se propone en su obra, lo ha conseguido á nuestro entender satisfactoriamente; su estudio revela conocimientos, erudición y buena fe. El criterio con que juzga algunas cuestiones, revela al hombre de reflexión que sabe apreciar bajo su verdadero punto de vista, de una manera serena é imparcial, cual cumple al filósofo y al pensador.

El estudio del Sr. A. Gerste merece ser leído con atención y figurar entre los libros de nuestras bibliotecas, no sólo por tratar de asuntos de nuestra historia, sino por hacerlo de la manera que lo ha hecho el P. Gerste.

J. O. y B.

OBSERVACIONES SÉISMICAS.

En el presente número damos principio á publicar las observaciones séismicas que mensualmente nos remite de Orizaba nuestro socio corresponsal D. Carlos Mottl. Siendo ejecutadas estas observaciones al pie del volcán de Orizaba, uno de los principales focos volcánicos de nuestra República, creemos que son de bastante interés para el estudio de la seismología del país, y más si atendemos á la dedicación y esmero con que el Sr. Mottl las ejecuta.

Observaciones séismicas correspondientes al mes de Enero de 1889.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS.			Amplitud ángulo-vertical.	Dirección aparente.	Escala de Forel y Rossi.
	h.	m.		m. m.		
1°	1	01	p. m.	0.1	W.	I.
	8	10	”	”	”	”
2	10	31	a. m.	”	”	”
	12	45	p. m.	0.3	”	”
	5	05	”	0.2	N. W.	”
	8	12	”	0.1	W.	”
3	5	30	a. m.	”	”	”
	9	05	”	”	”	”
	12	09	p. m.	”	”	”
	5	08	”	0.2	”	”
4	9	04	a. m.	0.1	N.	”
	3	18	p. m.	0.2	”	”
	6	00	”	—	—	—
	8	14	”	0.2	W.	”
5	10	14	a. m.	—	—	—
	2	25	p. m.	0.5	N. W.	”
	9	17	”	0.1	N.	”
6	6	30	a. m.	”	”	”
	7	00	”	”	W.	”
	4	29	p. m.	”	”	”
	6	10	”	0.2	”	”

FECHAS.	HORAS.			Amplitud ángulo-vertical.	Dirección aparente.	Escala de Forel y Rossi.
	h.	m.		m. m.		
6	6	20	p. m.	0,2	N.	I.
	7	9	"	0.3	W.	"
7	7	16	a. m.	0.2	N.	"
	12	00	p. m.	0.1	W.	"
	1	02	"	"	"	"
8	1	36	"	0.2	N.	"
	2	37	"	"	N.	"
	4	00	"	0.1	N. W.	"
	6	49	"	0.2	"	"
12	1	30	"	0.2	W.	"
	6	21	"	0.1	N. W.	"
17	3	04	"	0.2	N.	"
	5	01	"	0.4	W.	"
	5	25	"	0.3	N. W.	"
18	1	00	"	0.1	S. W.	"
20	5	45	"	0.2	N.	"
	6	00	"	0.1	N. W.	"
	6	25	"	"	"	"
	7	00	"	"	"	"
	7	35	"	0.2	W.	"
	7	43	"	"	S. W.	"
25	6	56	"	"	W.	"
28	7	42	"	0.3	S. W.	"
	8	11	"	0.2	S.	"
30	10	25	a. m.	0.1	W.	"
	12	50	p. m.	"	"	"
	1	45	"	"	"	"

En la fecha 19 hubo movimientos vibratorios continuos desde las 4 h. p. m. hasta las 2 h. a. m. Fecha 21, desde la 1 h. a. m. hasta las 6 h. a. m.

El mismo fenómeno repitió el día 23 desde las 5 h. a. m. hasta las 6 h. p. m. Fecha 24, desde las 4 h. a. m. hasta las 7 h. p. m.

En las fechas 4 y 5 las 6 h. 00^{m} p. m. y 10 h. 14^{m} a. m. no tienen valor alguno, pues pertenecen al componente del electromagnetismo terrestre. — *C. Mottl.*

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núm. 9. MARZO. 1889.

BIBLIOGRAFIA.

Bibliothèque de l' enseignement agricole publiée sons la direction de M. A. Müntz. Professeur á l' Institut National Agronomique.

Pertenecientes á esta biblioteca hemos recibido de la casa Firmin-Didot et C[ie.] las siguientes obras:

Herbages et Prairies Naturelles par Amédée Boitel. Inspecteur général de l'enseignement agricole professeur á l'institut agronomique et membre de la Société Nationale d'agriculture. —Paris.—Librairie de Firmin-Didot et C[ie.] imprimieurs de l'institute.—56. rue Jacob. 56.

Méthodes de reproduction en Zootchnie par M. Baron. Professeur á l'école Vétérinaire d'alfort.—Paris.—Librairie de Firmin-Didot et C[ie.] imprimieur de l'institut. 56. rue Jacob. 56.

Les Irrigations. Tome I. Les eaux d'irrigation et les machines, par A. Ronna. Ingénieur civil, membre du conseil supérieur de l'agriculture.—Paris.—Librairie de Firmin-Didot et C[ie.] imprimeurs de l'institut. 56. rue Jacob. 56.

Les Engrais. tome I. Alimentation des plantes fumiers. Engrais des Villes.—Engrais Végétaux par A. Müntz profeseur-directeur des laboratoires, et A-Ch Girard. chef-adjoint des travaux chimiques á l'institut National Agronomique.—Paris.

—Librairie de Firmin-Didot et C^ie. imprimeurs de l'institut. 56. rue Jacob. 56.

Le Cheval dans ses rapports avec l'économie rurale et les industries de transport par E. Lavalard. Administrateur á la compagnie générale des omnibus de Paris. Maitre de conférences á l' institut National Agronomique. Membre de la societé Notionale d'agriculture de France.—Tome I.—Alimentation-Ecuries-Maréchalerie.—Paris.—Librairie de Firmin-Didot et C^ie. imprimeurs de l'institut. 56. rue Jacob. 56.

Des plantes vénéneuses et des empoisonnements qu'elles déterminent par Ch. Cornevin. Profeseur á l'école Nationale vétérinaire de Lyon.—Paris.—Librarie de Firmin-Didot et C^ie. imprimeurs de l'institut. 56. rue Jacob. 56.

Próximamente publicaremos algunos artículos bibliográficos sobre cada una de estas obras que las consideramos de mucha importancia para el adelanto de las ciencias del campo, por los principios y buenas doctrinas que contienen, y hoy sólo damos una noticia ligera sobre la titulada; "Des plantes vénéneuses etc."

Volumen en 4º con 513 páginas de muy buena impresión y en buen papel, 52 láminas de plantas intercaladas en el texto. Esta obra está dividida en dos partes principales: la primera contiene un estudio general de los venenos de origen vegetal y de los efectos que originan; la segunda es el estudio especial de cada una de las plantas venenosas y de los venenos que producen.

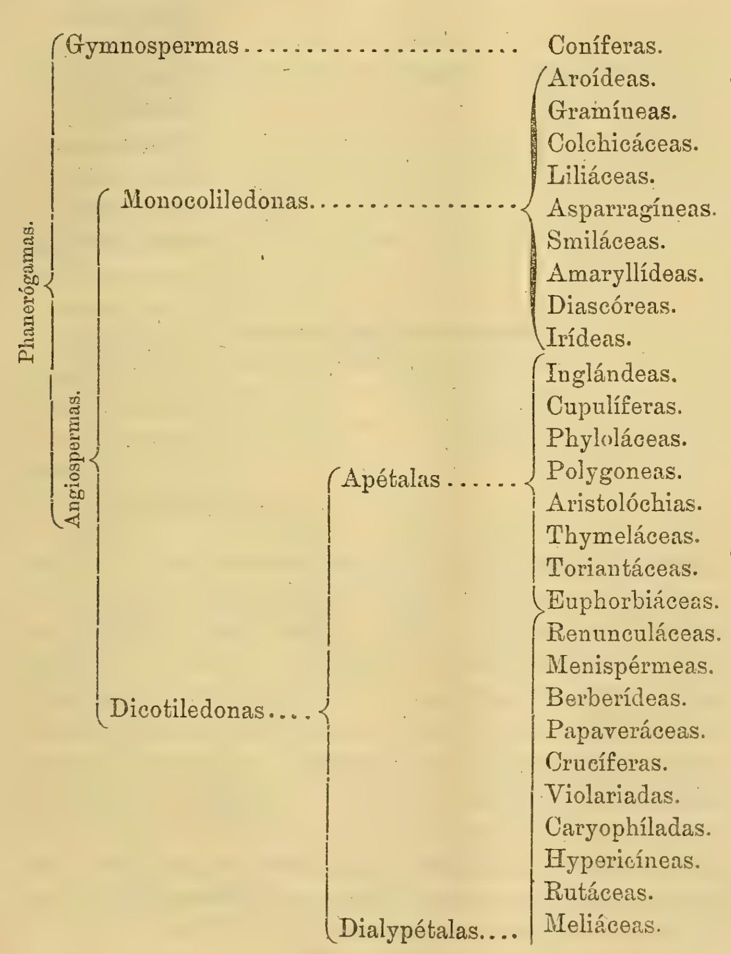
En la primera parte trata el autor con admirable método todo lo relativo á la formación de los venenos vegetales y á las reacciones del organismo animal en presencia de ellos. En esta parte hemos encontrado algunos datos bastante curiosos y útiles que no hemos vacilado en reproducir.

El Sr. Cornevin ha formado un grupo de animales que ordenados por su susceptibilidad para los venenos, quedan colocados en el orden siguiente:

Asno.	Caballo.
Mula.	Gato.

Perro.	Buey.
Marrano.	Carnero y cabra.
Aves.	Conejo.

En la segunda parte principia el autor por dar una lista de todas las familias pertenecientes á las fanerogamas y en las que se encuentran especies venenosas. Esa lista es la siguiente:



Ilicéneas.
Celastríneas.
Rhamneas.
Terebintháceas.
Coriariadas.
Leguminosas.
Rosáceas.
Crasuláceas.
Cucurbitáceas.
Ombellíferas.
Araliáceas.
Caprifoliaces.

Fanerógamas, Angiosprpas, Dicotyledonas, Gamopétalas.

Valeriáneas.
Compuestas.
Campanuláceas
Ericáceas.
Primuláceas.
Apocyneas.
Asclepiádeas.
Convolvulácias.
Soláneas.
Scrofularíneas.
Orobancheas.

Largo sería el referir los diversos estudios que el autor hace de cada una de las especies venenosas de las familias citadas; pero por la sóla inspección de la lista anterior se podrá comprender los datos interesantísimos que contiene esta obra y que por sus diversas y múltiples aplicaciones en la alimentación y medicina del hombre y de sus animales útiles, forma un conocimiento indispensable para el agricultor, el farmacéutico y aun el médico. Si agregamos á la utilidad de esta obra la sencillez y elegancia con que está redactada y el método con que conduce al conocimiento de lo sólo indispensable, veremos que es una obra que verdaderamente enriquece una biblioteca y de la cual no debe carecer ningún naturalista.

Resumen de once años de observaciones meteorológicas en el Colegio del Estado de Puebla, por Benigno G. González, profesor de Física y encargado del Observatorio.—Puebla.—Imprenta del Hospicio.—1889.

Cuaderno que contiene 18 cuadros resúmenes de las observaciones meteorológicas ejecutadas en Puebla de 1878 á 1888. Parte de estas observaciones (1878-1873) tuvimos el gusto de publicarlas en algunos de los números de nuestro tomo primero, y ahora con el objeto de completar aquellos datos nos hemos permitido extractar, del cuaderno que nos ocupa, las principales observaciones ejecutadas por el laborioso é inteligente Sr. González y con las cuales hemos formado el siguiente cuadro:

AÑOS.	Barómetro á 0°.	Temperatura del aire á la sombra.			Humedad media.	Nubes.		Viento dominante y velocidad media.		Lluvia total en el año
		Media.	Máxima.	Mínima.		Cantidad media.	Diminucion.			
	mm.	°							m.	
1884	593,36	15.2	28.4	—0.5	67 %	4,3	S	NE	1,9	673.68
1885	3,53	15.6	25.9	—0.6	64 „	4,8	S	NSE	1,8	983.38
1886	3,35	15.9	29.6	0.3	59 „	4,3	S	SE y NE	1,8	750.56
1887	3,60	15.5	27.3	1.0	68 „	4,2	S	ENE	1,7	1143.25
1888	3,22	15.8	28.1	0.7	62 „	4,7	S	ENE	1,9	984.69
Promedio.	593,41	15.6			64 „	4,46			1,8	4535.56

Numerosos son los datos que se encuentran en esta publicación y con ellos se puede tener ya una idea completa del clima

de la ciudad de Puebla; quisieramos tener espacio para hacer una descripción completa de todos los datos reunidos después de once años de asiduos trabajos, ejecutados todos por una sóla persona. Terminaremos felicitando á nuestro estimado consocio el Sr. González, por su laboriosidad é infatigable empeño en el estudio de la Meteorología.

Anales de la société scientifique de Bruxelles.—Douzième annéc.—1887-1888. Bruxelles. F. Hayer, Imprimeur de l'Académie Royale de Belgique.—Rue de Louvain, 108.—1888.

Tomo en cuarto con 290 páginas en buen papel y muy buena impresión; contiene algunos grabados en el texto y una lámina litografiada que representa la disposición del giroscopio aplicado á un sextante.

La obra se encuentra dividida en dos partes: la primera, que contiene los estatutos de la sociedad, las listas de socios, extracto de las sesiones celebradas de 1887 á 1888, las asambleas generales y la lista de las obras que ha recibido la sociedad científica.

La segunda parte contiene las Memorias que han presentado algunos de sus socios. Las que trae el presente tomo son:

Cours sur les fonctions elliptiques professé pendant l'année 1887 á la Faculté catholique des sciences de Lyon, par M. le C[te.] de Sparre (troisième partie).

Sur les relations entre les coefficientes calorimétriques d'un corps, par M. Ph. Gilbert.

Sur la tension électrique suivant les lignes de force dans les milieux diélectriques, par le R. P. Joseph Delsaulx S. J.

Sur la teorie cinématique des phénomènes capillaires, par le R. P. Joseph Delsaulx S. J.

Note sur le gyroscope collimateur de M. le capitaine de vaisseau Fleuriais par M. A. Baule.

Addition à cette note: Influence de la rotation de la terre sur les résultats donnés par le gyroscope collimateur, par M. A. Baule.

Note sur les systèmes de pénivariants principaux des formes binaires, par M. Maurice d'Ocagne.

Notices paléontologiques, par M. l'abbé G. Smets.

Les Chélonées supéliennes, par M. l'abbé G. Smets.

Contribution á l'etude des dilatations par la mesure du déplacement des franges d'interférence, par M. Abb. Van Biervliet.

Sur une nouvelle méthode de resolution des équations linéaires et sur l'application de cette méthode au calcul des déterminants, par M. l'abbé B.-I. Clasen.

Trois cas de tumeurs des fosses nasales opérées par M. le Dr. Ch. Coris. Observations présentées à la Société scientifique de Bruxelles, avril 1888.

Cada uno de estos artículos que acabamos de enumerar encierra de una manera completa el estudio detallado de cada una de las materias que en ellos se tratan lo que hace que sean de verdadera utilidad, más, si tenemos en cuenta los respetables autores á que pertenecen. Hoy, por la variedad que presentan los Anales de la sociedad científica, forma una de las publicaciones más estimuladas en Europa, lugar que han sabido conquistar sus socios por su constante laboriosidad y empeño.

G. B. y P.

Observaciones séismicas correspondientes al mes de Febrero de 1889.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS.			Amplitud ángulo-vertical.	Dirección aparente.	Escala de Forel y Rossi.
	h.	m.		m. m.		
6	2	36	a. m.	0.3	N.	I.
	7	41	p. m.	0.1	”	”
9	6	04	a. m.	0.3	NE.	”
	1	47	p. m.	0.3	E.	”
10	4	16	a. m.	1.5	NE. ¼ E.	”
	7	00	”	0.2	E.	”
	10	28	”	0.1	”	”
	4	45	p. m.	0.2	N.	”
11	11	45	a. m.	0.1	”	”
13	6	05	p. m.	0.2	”	”
15	7	08	a. m.	0.1	”	”
16	8	54	p. m.	0.3	E.	”
17	7	21	a. m.	0.3	”	”
	7	25	”	0.3	”	”
	8	37	”	0.1	NE.	”
	10	50	”	0.2	E.	”
	7	57	p. m.	0.1	”	”
	8	04	”	0.2	”	”
	8	15	”	0.3	”	”
18	4	34	”	0.1	”	”
	5	00	”	0.4	NW ¼ W.	”
	5	53	”	0.2	E.	”
21	11	43	”	0,1	”	”
22	9	52	a. m.	0.8	”	II.
	3	22	p. m.	0.1	”	I.
23	11	25	a. m.	0.1	N.	”
24	7	52	”	0.1	E.	”
	2	28	p. m.	0.2	I II N. E.	”
26	9	02	a. m.	0.2	N.	”

Orizaba, Mayo 24 de 1889.—*C. Mottl.*

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núm. 10. ABRIL. 1889.

BIBLIOGRAFIA.

Revue Scientifique.—Paris, 111 Boulevard Saint-Germain.

Esta acredirtada publicación fundada en 1863, aparece por cuadernos semanarios en cuarto, de 32 páginas; contiene trabajos y Memorias de los más renombrados sabios y Profesores de Francia y del extranjero, acerca de Biología, Higiene, Agricultura, Zoología, Química, Matemáticas, etc., etc., así como las actas de las sesiones de la Academia de Ciencias de París y de otras Sociedades Científicas. Cada número tiene una sección especial de Bibliografía en la que se da á conocer y se hace un extracto de las publicaciones de mayor interés; otra sección está consagrada á las invenciones y descubrimientos, llevando al fin un boletín meteorológico.

Tenemos á la vista los dos gruesos volúmenes del año pasado (828 y 844 páginas) y los números correspondientes á este año y en ellos se encuentran notables Memorias por los distinguidos Janssen, Fouqué, Michel-Lévy, Pasteur, Berthelot, de Quatrefages, Verneuil, Huxley, Lapparent, Becquerel, Catalan, Cornu, Hirn, etc. En suma, es una publicación de gran valía para toda clase de Sociedades y Profesores que deseen estar al corriente de los adelantos de la ciencia. En los números subse-

cuentes de esta Revista, daremes á conocer los artículos de más interés que publique la obra en cuestión.

R. A.

Meteorologische Zeitschrift. Herausgegeben von der Oestereichischen Gesellschaft für Meteorologie und der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft. Redigirt von Dr. J. Hann und Dr. W. Köppen.—Wien. Verlag von Eduard Hölzel.

Esta importante Revista comenzada por la Sociedad Austrica de Meteorología, es ahora órgano de la misma y de la de Alemania. Su redacción está á cargo de los Dres. Hann y Köppen, de los Observatorios de Viena y de Hamburgo. Sucesivamente iremos haciendo ligeras reseñas de los números del año de 1889 (Tomo XXIV de la serie).

Enero, 1889. El Dr. J. van Beber hace una revista de las observaciones pluviométricas hechas en la India por el Profesor Blanford y publicadas en las "Indian Meteorological Memoirs." La red pluviométrica de la India cuenta con más de 400 estaciones. De éstas hay 28 en el Himalaya, de las cuales Simla está á 2137^{m} sobre el nivel del mar. La lluvia media en milímetros de las localidades más lluviosas es:

Poonjee.	Mahableshwar.	Sandoway.	Akyab.
—	—	—	—
12087	6626	5383	5019
Tavoy.	Moulmein.	Kyankpyn.	Mergui.
—	—	—	—
4975	4805	4485	4033
Sylhet.	Mangalore.	Silchar.	Port Blair.
—	—	—	—
3954	3353	3025	2995

En numerosas localidades la lluvia media está comprendida entre 2900 y 2000.^{mm} Hay también estaciones extremadamente secas como Muzaffargarh y Jacobabad, en donde la lluvia media anual es respectivamente de 151 y 116.^{mm}

Como se ve hay localidades mucho más lluviosas que algunas de las de México, pues en Ixtacomitán (Chiapas),* la más de todas, la lluvia media anual es de 4718^{mm}; en Córdoba (Veracruz) 2798^{mm}; en Huehuetoca 2283^{mm}, etc.

Al trabajo anterior sigue la discusión habida en la sesión celebrada en Bath en 1888, por la Asociación Británica, acerca de los pararayos.

En la sección de Revista de trabajos y publicaciones hay extractos y análisis de lo siguiente:

Acerca de los movimientos verticales de la atmósfera estudiados por Ch. André, Director del Observatorio de Lyon, en Parc de la Tête d'Or (175^{m} de altura), St. Genis-Laval (299^{m}) y en la cima del monte Verdun (625^{m}). Ha habido los resultados siguientes entre las observaciones y la presión calculada:

Horas.	6 am.	7	8	9	10	11	12	1 pm.	2	3	4	5
Dif.	4	9	12	11	12	14	15	17	19	18	18	16
Horas.	6 pm.	7	8	9	10	11	12	1 am.	2	3	4	5
Dif.	10	-6	-15	-19	-27	-30	-26	-21	-19	-13	-9	-2

Las diferencias están expresadas en centésimos de milímetro.

(Continuará).

R. A.

* Véase: Apuntes para el Estudio de las lluvias en México. Tomo II, páginas 97 á 122.

«Le Moniteur de la Photographie.»—Revue Internationale et Universelle des progrès de la Photographie et des arts qui s' y rattachen. Nº 10. 15 Mai. 1889.

M. S. Green, estudiando el efecto causado por una corriente eléctrica sobre una placa sensible impresionada por la luz, ha hecho un descubrimiento curioso. Colocó una placa impresionada en una placa de metal, y puestas ambas en un baño de agua ligeramente acidulada, hizo pasar una corriente eléctrica por la placa metálica; al cabo de corto tiempo la imagen latente había desaparecido por completo. Se explica esta acción por el peróxido de hidrógeno que, formado en estas circunstancias, obra sobre el bromuro de plata atacado por la luz y borra la imagen latente.

El Dr. Zengr, de Praga, estudiando la predicción del tiempo por medio de la fotografía, dice que basta tomar fotografías del sol en placas *isocromáticas* y se obtendrán los datos necesarios para predecir, 24 horas antes, los cambios de tiempo, los torbellinos y aun los temblores de tierra. En estas fotografías se observan zonas particulares alrededor del disco solar, que según la forma de aquellas, así será la clase de fenómenos que pueda predecirse.

MM. Wolf y Lènard, de Heidelberg, han hecho la siguiente experiencia: una emulsión de tintura Balmain y gelatina la extendieron sobre una placa de vidrio y la expusieron en el foco de un objetivo simple dirigido hacia un paisaje bien alumbrado, durante 15 segundos y vieron llevando la placa á una pieza oscura, una imagen luminosa del paisaje, la cual desaparece al cabo de cierto tiempo, pero reaparece calentando la placa.

V. V. G.

SANGUET (J.-L). — TABLES TRIGONOMÉTRIQUES CENTÉSIMALES, précédées des *Logarithmes des nombres de 1 à 10000*, suivies d'un grand nombre de *Tables* relatives à la *transformation des coordonnées topographiques en coordonnées géographiques* et vice versâ; aux *nivellements trigonométriques et barométriques;* au *calcul de l'azimut du Soleil et de l'étoile polaire, du temps et de la latitude;* au *tracé des courbes avec le tachéomètre;* etc., etc. A l'usage des topographes, des géomètres du cadastre et des agents des Ponts et Chaussées et des Mines. 8°, 1889.— *Gauthier-Villars et fils.*

NOUVELLES TABLES DE LOGARITHMES à cinq et à quatre décimales pour les lignes trigonométriques dans les deux systèmes de la division centésimale et de la division sexagésimale du quadrant et pour les nombres de 1 à 12000 publiées par le service géographique de l'armée. 8°, 1889. — *Gauthier-Villars et fils.*

Siempre me ha parecido de suma importancia cuanto se relaciona á la mejor instalación de los pararayos y á los defectos que en ellos puedan presentarse, así como la manera de corregir éstos, para que presten toda la utilidad de que son capaces los útiles aparatos que debemos á Franklin: es la razón porque he creído conveniente traducir el siguiente artículo tomado de la utilísima obrita «Phénomènes électriques de l'Atmosphère,» del ilustre y nunca bien sentido sabio Gaston Planté.— *Mariano Leal.*

Modificación en la forma y cohesión de los alambres atravesados por corrientes de alta tensión.

Las corrientes de alta tensión, al atravesar conductores metálicos, pueden determinar, en su interior, un sacudimiento mo-

lecular notable, y aun modificar su textura molecular, de manera que los hacen muy frágiles y muy quebradizos: esto resulta de experiencias hechas con la corriente de cantidad de la máquina reostática.

Mientras que un alambre muy fino, de platina, atravesado directamente por la corriente de alta tensión de la batería secundaria de 800 pares, se enrojece solamente sin manifestar cambio de forma apreciable; ese mismo alambre atravesado por la corriente de descarga de la máquina reostática, cambia inmediatamente de forma; vénse aparecer en toda su longitud (casi $0^{m}40$) y á distancias irregulares, pliegues en ángulos muy pronunciados, formando como una serie de corchetes (accolades): el alambre medio tenso se levanta y disminuye de longitud: esos ángulos casi regularmente opuestos de distancia en distancia; con frecuencia se ven dos ó tres consecutivos cuyo vértice se dirige al mismo lado.

Si se continúa haciendo girar la máquina, después de haber acercado más los extremos del hilo, para evitar la ruptura al tenderse; aparecen al derredor de los ángulos ya formados, otros nuevos, disminuyendo más la longitud del hilo.

Si aun se disminuye la longitud, reduciéndola hasta á $0^{m}10$, el alambre se incandece hasta el blanco, presentando numerosísimos ángulos ó sinuosidades tan acentuadas, que parece una sóla chispa eléctrica continua: en este último caso se recoge al grado de perder en longitud de 5 á 6 milímetros en $0^{m}10$ que tenía antes de la experiencia.*

Al producirse el fenómeno se oye, cerca del alambre, un ruido ó crugido análogo al de una chispa que se produjese en el mismo alambre, aun cuando no presenta ninguna solución de continuidad. Este ruido producido en el alambre, sin interven-

* Pueden asemejarse estos fenómenos á los observados por Nairne, Becquerel, Le Roux, Melsens, con descargas de baterías de Leyde, y á los que se obtienen enrojeciendo un alambre por medio de una pila de un gran número de elementos; pero aquí son más marcados los fenómenos y presentan otros caracteres; debido á la fuente eléctrica empleada que tiene, á la vez, de dinámica y estática, y á la cantidad y tensión de la electricidad puesta en juego.

ción de ninguna acción electro-magnética, es debido al sacudimiento molecular resultante del paso de la corriente particular de la máquina, cuyo efecto es determinar contracciones y distensiones muy bruscas en la materia de los cuerpos que atraviesa.

El alambre se hace quebradizo á causa del paso de la corriente; y si la experiencia dura más de dos minutos, siempre acaba por romperse ó quebrarse espontáneamente.

Ya Peltier y otros observadores habían notado esta tendencia de los alambres á hacerse quebradizos bajo la acción de una corriente eléctrica; pero era tan ligera con las débiles corrientes de electricidad dinámica de que se podía disponer, que no se había admitido: hoy es evidente.

Consecuencias relativas á los pararayos.

Si las experiencias descritas, producidas con una máquina reostática, sobre un alambre delgado de platina han podido producir un cambio de estructura molecular, tal que el alambre se rompa ó quiebre espontáneamente después de algunos instantes: infiérese que el paso de las corrientes del rayo, que reunen en alto grado la cantidad y la tensión eléctricas, deben producir sobre los conductores gruesos de los pararayos, como varillas ó cuerdas de fierro, efectos del todo semejantes.

Esos conductores pueden hacerse quebradizos y sufrir modificaciones de estructura molecular invisibles; no sólo á consecuencia de las caídas del rayo, sino también cuando han servido mucho tiempo al paso silencioso de grandes cantidades de electricidad atmosférica. Pueden haber recibido descargas que no hayan producido interrupciones apreciables á los instrumentos eléctricos, y sin embargo, encontrarse en un estado tal de fragilidad molecular, que una nueva y poderosa descarga determine la ruptura del conductor, lo mismo que en las experiencias ya descritas.

Así se explican los accidentes sobrevenidos, algunas veces, con pararayos, en apariencia irreprochables.

Observaciones séismicas correspondientes al mes de Marzo de 1889.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS.			Amplitud ángulo-vertical.	Dirección aparente.	Escala de Forel y Rossi.
	h.	m.		m. m.		
3	11	44	a. m.	1.0	NW.	I.
	11	46	,,	1.2	NE.	,,
	5	49	p. m.	0.2	N.	,,
6	8	52	a. m.	0.2	,,	,,
7	6	58	p. m.	0.1	NE.	,,
8	1	16	a. m.	0.2	N.	,,
9	10	30	p. m.	0.2	,,	,,
	11	44	,,	0.3	NW.	,,
10	2	19	a. m.	1.0	NE.	,,
	9	32	p. m.		N.	,,
12	8	09	,,	0.4	NE.	,,
14	9	00	a. m.	0.1	,,	,,
15	6	55	p. m.	0.1	N.	,,
	7	06	,,	0.2	NW.	,,
17	8	44	a. m.	0.3	,,	,,
18	8	35	,,	0.4	N.	,,
	9	00	,,	0.2	E.	,,
	9	09	,,	0.3	NW.	,,
19	5	46	,,	0.5	NE.	,,
	3	11	p. m.	0.2	N.	,,
20	2	33	a. m.	1.4	N. NE.	,,
	1	32	p. m.	0.3	NE.	,,
25	8	44	a. m.	0.2	N.	,,
27	9	04	p. m.	0.1	,,	,,
28	12	16	,,	0.2	NE.	,,
30	7	28	a. m.	0.3	E.	,,
	7	35	p. m.	0.1	NE.	,,
31	7	55	,,	0.3	,,	,,
	11	14	,,	0.1	N.	,,

Día 19. De 6 h. hasta las 11 h. pm. conmociones leves, pero continuas.—*C. Mottl.*

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núm. 11. MAYO. 1889.

LOS CONGRESOS INTERNACIONALES EN PARIS.

Con motivo de la Exposición Universal de París, todos los Cuerpos científicos y Asociaciones se han apresurado á organizar la celebración de Congresos de la mayor parte de las ciencias, aprovechando la estancia en la capital de Francia de gran número de hombres de ciencia del extranjero. Tenomos noticia de más de sesenta Congresos que, unos deberán haberse verificado, y otros estarán próximos á celebrarse. A varios de ellos, México ha enviado sus representantes, ya sea oficialmente, ya nombrados por Sociedades científicas. La Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística nombró á los Ingenieros geógrafos D. Francisco Díaz Covarrubias y D. Joaquín de Mendizábal Tamborrel, para representarla en el Congreso de Ciencias Geográficas. El Sr. Ingeniero D. Angel Anguiano asistirá oficialmente al de Fotografía celeste, y el Sr. Mendizábal Tamborrel, con el mismo carácter, á los de Ciencias Matemáticas y de la unificación de la hora. La Sociedad «Alzate,» correspondiendo á las invitaciones que recibió, nombró al Sr. Dr. José Ramírez para que la represente en los Congresos de Zoología y Botánica, y al Sr. Mendizábal Tamborrel en el de Meteorología.

El orden fijado para que tengan lugar algunos de los referidos Congresos es el siguiente: En Junio, del 17 al 22, *Arquitectura;* del 24 al 29, *Protección de obras de arte y monumentos.* En

Julio, del 3 al 11, *Agricultura;* del 16 al 26, *Ciencias Matemáticas.* Del 29 del mismo al 3 de Agosto, *Química;* del 31 de Julio al 3 de Agosto, *Aeronáutica.* Del 1º al 5 de Agosto, *Terapéutica;* del 4 al 11, *Higiene* y *Demografía;* del 5 al 10, *Enseñanza secundaria superior*, así como los de *Ciencias Geográficas, Medicina* y *Zoología;* del 6 al 17, *Fotografía;* 11 al 19, *Enseñanza primaria;* 16 al 21, *Horticultura;* 19 al 26, *Antropología* y *Arqueología prehistóricas;* 21 al 23, *Homeopatía;* 24 al 31, *Electricidad.* Del 27 de Agosto al 3 de Septiembre, el de la *unificación de la hora.* En Septiembre, del 1º al 7, *Arte dental;* 2 á 9, *Cronometría;* 2 á 11, *Minas* y *Metalurgia;* 16 á 21, *Mecánica aplicada;* 19 á 25, *Meteorología;* 22 á 28, *Comercio é Industria, etc.* En Octubre, del 3 al 10, *Hidrología* y *Climatología.*

Verificados que sean algunos de esos Congresos, daremos á conocer sus trabajos y discusiones.

R. A.

BIBLIOGRAFIA.

Revue Scientifique.

Paris, 111 Boulevard Saint-Germain.

Los números de Marzo y Abril del presente año contienen las siguientes materias:

2 de Marzo.—Lanessan, *El Imperio de Anam.—La solución elemental del teorema de d'Alambert.—El gnomon y el obelisco de la meridiana de S. Sulpicio.*—Bibliografía, Actas de la Academia de Ciencias de París, Invenciones, Observaciones meteorológicas, etc.

9 de Marzo.—Cornu, *Los fenómenos ópticos de la atmósfera.*—Variot, *Medicina legal.—La Exposición Universal de 1889.—La población urbana y rural de la Francia.*—Bibliografía, Observaciones, etc., etc.

16 de Marzo.—Tissandier, *Ciencia y Patria.*—Sternberg, *Las bacterias.*—*El ejército de primera línea.*—*El medio inter-estelar y la física moderna.*—*El estado sanitario de París en 1888.*—Bibliografía, etc.

23 de Marzo.—Mac Connell, *La plasticidad del hielo.*—Kunstler, *La reproducción natural y artificial del salmón.*—Souriau, *El placer del movimiento.*—Bellet, *Los Congresos de navegación interior.* —Crónica, Bibliografía, etc.

30 de Marzo. Lanessan, *Buffon y Darwin.*—Baret, *La bahía de Ha-Long (Tonkin).*—Langlois, *La derivación de las aguas del Avre.*—*El papel de los microbios en la vegetación.*—Bibliografía, etc.

6 de Abril.—A. Londe, *La evolución de la fotografía.*—J. de Lanessan, *Buffon y Darwin.*—G. Sauvaire, *La reconstitución de los viñedos franceses.*—Bibliografía, Invenciones, Crónica, Observaciones meteorológicas, etc.

13 de Abril.—*Muerte de Chevreul.*—Berthelot, *Fijeza del ázoe por la tierra vegetal.*—Kunckel d'Herculais, *Los acridios y sus invasiones en Argelia.*—A. Londe, *La evolución de la fotografía.*—Zaborowski, *Las razas antiguas y modernas del Brasil.*—*Estadística del centenario de 1789.*—Bibliografía, Actas de la Academia de Ciencias de París, Informes, Crónica, Invenciones, Observaciones meteorológicas, etc.

20 de Abril.—X. Rocques, *Los alcoholes naturales y los artificiales.*—*La Torre Eiffel*, Discurso de Janssen.—L. Marillier, *Los criminales.*—*La pesca del salmón en el Báltico.*—Bibliografía, Actas, Observaciones, etc.

27 de Abril.—*El Fonógrafo.*—R. Ardigo, *La ciencia experimental del pensamiento.*—F. Hément, *La enseñanza científica en la escuela primaria.*—A. Bertillon, *Las proporciones del cuerpo humano.* —*Los obuses-torpedos y la artillería.*—Bibliografía, Informes, Invenciones, etc., etc.

R. A.

Cálculo de Coordenadas Geográficas

O sea determinación de la longitud, latitud y altura de los lugares del Perú, por Federico Villareal, Doctor en Ciencias matemáticas, etc. Lima, 1889.

Tomo 12º, 75 páginas y tablas.

Contiene: Medidas del tiempo; uso de las estrellas y de la luna; uso del sol y de la luna; uso de coordenadas anteriores; fórmulas geodésicas; hipsometría; tablas.

Annuaire de l'Observatoire Municipal de Montsouris

pour l'an 1889.—Météorologie.—Chimie.—Micrographie.—Applications a l'hygiène.—París, Gauthier-Villars et fils, Quai des Grand-Augustins, 55.

Como el del año anterior, este precioso tomito contiene trabajos de mucho interés y nos encontramos con algunas mejoras, principalmente unas tablas de las tensiones del vapor de agua, de grado en grado, desde —30° hasta +60°. Es muy notable también el resumen de las observaciones de Montsouris hechas en 1888 y que ocupan cincuenta páginas.

El tomo concluye con un estudio de las aguas meteóricas de A. Lévy y la 11ª Memoria de Miquel acerca de los corpúsculos organizados de la atmósfera.

Es, en suma, esta publicación muy instructiva para todos y singularmente interesante para muchas personas.

R. A.

ETUDE GÉOGRAPHIQUE, STATISTIQUE, DESCRIPTIVE ET HISTORIQUE *des Etats Unis Mexicaines par Antoine García Cubas, Auteur de diverses œuvres scientifiques et litteraires, Chevalier de la Legion d' Honneur.—Ouvrage publié par ordre du Ministère des Travaux Publics. Mexico. Imprimerie du Ministère des Travaux Publics. 1889.*

Un volumen en 8º con 411 páginas.

Esta edición en francés, que acaba de dar á luz la Secretaría de Fomento del *Cuadro Geográfico, etc.*, de nuestro ilustrado consocio, aparece con importantes correcciones y notables mejoras y puesta al corriente de todos los datos más recientes. Los capítulos de que consta la obra son: I. Posiciones geográficas y límites.—II. Sección etnográfica.—III. Parte eclesiástica.—IV. Vías de comunicación.—V. Instrucción pública.—VI. Orografía.—VII. Hidrografía.—VIII. Agricultura.—IX. Minería.—X. Valle de México.—XI. Ciudad de México.—XII. Reseña histórica.

En el capítulo I contiene además noticias acerca de nuestras instituciones políticas y división de la República, población y ciudades principales, ingresos y egresos, etc. En el II, se encuentra una nomenclatura detallada de los ferrocarriles, telégrafos, correos y vapores, así como todo lo relativo á faros y aduanas, comprendiendo el movimiento de navíos en los puertos y la importación y exportación. En lo relativo á Instrucción Pública de que se ocupa el V se hallan datos más ó menos exactos acerca de la instrucción primaria, secundaria y profesional, Bibliotecas, Museos, Sociedades, Publicaciones, Observatorios, etc. En el capítulo XI habla de la ciudad de México, dando noticias de sus templos católicos, Establecimientos de Beneficencia é Instrucción Pública, Museos, Academias y Bibliotecas, Casa de moneda, Mercados, Hoteles, Acueductos, Plazas, Teatros, etc., etc. En el Resumen Histórico se ocupa de la Arqueología, Inmigraciones, Conquista, Dominación Española é Inde-

pendencia, concluyendo el volumen con lo relativo al Ejército y Marina de la República.

Esta obra, aunque es susceptible aún de importantes correcciones que en otra ocasión nos permitiremos indicar, es digna de leerse y justifica una vez más la laboriosidad y empeño con que su autor se ha ocupado siempre de la geografía y estadística de su país.

R. A.

Anuario Hidrográfico de la Marina de Chile.

Año XIII.—Santiago de Chile.—Imprenta Nacional, Calle de la Moneda, núm. 112.—1888.

Tomo en 8° con 602 páginas y 14 cuadros de planos y figuras relativas al texto.

Está este tomo dividido en seis partes principales: La primera con el título de documentos relativos á la historia náutica de Chile, contiene la continuación de las exploraciones geográficas é hidrográficas practicadas por D. José de Moraleda y Montero, Alférez de fragata y primer piloto de la armada. En las cuatro partes siguientes se encuentran las últimas noticias relativas á bajos, islas ó escollos nuevamente explorados ó descubiertos; boyas, valizas ó marcas de tierra colocadas ó removidas; faros ó luces recientemente encendidos ó modificados y noticias hidrográficas, derrotas y derroteros.

La sexta parte, con el título de Miscelánea, contiene varios estudios y proyectos, todos de mucho mérito y de gran valor. Quisiéramos ocuparnos de cada uno de ellos en particular; pero por la falta de espacio tan sólo llamaremos la atención de aquellos que tienen un interés más general. En primer lugar debemos colocar todo lo relativo á la navegación en tiempo de nieblas, y en seguida estudios, reglamentos y disposiciones conducentes á prevenir las colisiones y choques entre las embarcaciones, que generalmente son de tan fatales consecuencias.

Entre los estudios nos encontramos algunos de los que ya otra vez habíamos anunciado en nuestra Revista, como son los relativos á la nutación diurna y á la ingeniosísima aplicación del giroscopio á las observaciones con sextante, y para terminar apuntaremos el trabajo del Sr. Goyou sobre el nuevo sistema de proyección de la esfera, valiéndose para ello de las elipses esféricas.

G. B. y P.

Stonyhurst College Observatory.

Results of Meteorological, Magnetical and Solar Observations, by the Rev. S. J. Perry, S. J., D Sc., F. R. S.—1888.

Contiene los resúmenes mensuales de las observaciones efectuadas en 1888 en el Colegio de Stonyhurst (Lancashire) y en Malta (Colegio de San Ignacio).

Los resultados de 41 años de observaciones en Stonyhurst, son:

Presión media..................	748.8 mm
Temperatura ídem..............	8°2
Lluvia anual..................	1197.7 mm
Humedad media................	0.84
Declinación media.............	19°26′39″ W

Los promedios de las principales observaciones hechas durante 5 años por el P. J. Scoles, S. J., en Malta, son:

Presión media..........................	762.8 mm
Temperatura ídem......................	18°2
Lluvia anual..........................	447.5 mm

R. A.

Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1887.

Herausgegeben von dem Königlich Preussischen Meteorologischen Institut durch Wilhelm von Bezold, Direktor. Mit einer karte.— Berlin, 1889. A. Asher & Co. Preis 22 M.—4º 287 págs.

En la primera sección del volumen que nos ocupa, se encuentra una Revista de los trabajos del Instituto durante el año de 1887, una ligera descripción de algunas de las estaciones meteorológicas de la red alemana y las observaciones relativas á las tempestades del mismo año. Hay en seguida los registros de las observaciones de las estaciones de segundo y tercer orden y de las pluviométricas. De las primeras hay 213 y de las segundas 499.

Insertamos á continuación la temperatura y presión medias y cantidad de lluvia, en algunas de las estaciones de más importancia, deducidas de las observaciones de 1887, lo que nos parece de alguna importancia para el conocimiento del clima de dichas localidades.

	°	mm	mm
Berlin (Teltowerstrasse)	8.5	757.3	500.0
Königsberg	6.8	758.4	679.3
Stetin	8.0	757.8	514.0
Schwerin	7.7	756.1	447.2
Potsdam	8.0	758.1	.....
Francfort (sobre el Oder)	7.6	757.2	500.0
Posen	7.9	756.3	439.8
Breslau	7.8	748.8	466.7
Friedland	5.1	717.5	617.3
Weimar	6.9	743.2	529.3
Jena	7.1	748.9	457.8
Cassel	7.0	744.3	573.1
Gotinga	7.2	748.8	474.5

	°	mm	mm
Magdeburgo..................	8.1	757.0	388.6
Brunswick..................	7.7	754.6	549.4
Hanover....................	7.6	756.9	601.7
Hamburgo..................	7.5	759.0	465.9
Lubeck.....................	7.3	759.5	503.9
Kiel.........................	8.1	761.2	603.9
Helgoland..................	7.7	756.9	562.3
Munster....................	7.6	757.2	540.5
Colonia.....................	9.3	757.6	586.8
Aix-la-Chapelle............	9.2	746.7	754.5
Francfort (sobre el Mein).....	8.4	753.3	485.2
Darmstadt..................	9.0	749.8	706.1

R. A.

METEOROLOGISCHE ZEITSCHRIFT.—WIEN.

Febrero 1889. *La marcha diaria del barómetro en Hamburgo en días nublados y despejados por K. Nakamura.—Clima de Jenisseisk por M. Marks.* De los resultados de 12 años de observaciones (1871-83), tomamos lo siguiente: Presión media anual 756^{mm}1, temperatura media —1°7, temperatura mínima —58°6 (en Enero) temperatura máxima 34°7 (en Junio), lluvia 389.^{mm}—*Notable formación de las nubes en la bahía de Buccari, por el Profesor Mohorovicic.*

Marzo 1889. *Observaciones de la polarización de la luz, principalmente á la hora del crepúsculo vespertino, por F. Busch.—Resultado de las observaciones hechas en el Cabo de Hornos por la Expedición Polar Francesa.* En Orange Bai (11^{m}8 de altura), presión media 746^{mm}4, temperatura máxima 24°3 (en Febrero), temperatura mínima —7°0 (en Agosto), temperatura media 5°4, lluvia 1511^{mm}, humedad relativa 0.82. En Ushuaia (30^{m} de altura) presión media 746^{mm}0 temperatura máxima 26°8, tem-

peratura mínima —9°0, temperatura media 5°9, humedad relativa 0,74, lluvia 670^{mm}.

Abril 1889. *Contribución á la historia y teoría de los psicrómetros por el Dr. Grossmann.* En este número se encuentra un extracto del trabajo relativo á las lluvias en México, publicado por la Sociedad «Alzate,» y el resultado de las observaciones meteorológicas hechas en León por el profesor Leal, de 1878 á 1887.

R. A.

BULLETIN MENSUEL DE L'OBSERVATOIRE MÉTÉOROLOGIQUE D'UPSAL.

Vol. XX. Année 1888, par Dr. H. Hildebrand Hildebrandsson. Upsal: Edv. Berling, Imprimeur de l'Université 1888-89. 4°, 74 páginas.

Los registros mensuales ocupan 72 páginas en las cuales se da para cada día las observaciones detalladas de presión, temperatura, lluvia, nubes, humedad, viento, etc. Los valores medios para el año de 1888 de los principales elementos meteorológicos son: Presión 756^{mm}01, temperatura 2°69, humedad 82.3, velocidad del viento 3^{m}38 (por segundo), lluvia 539^{mm}25, cantidad de nubes 6.1. La temperatura máxima en el año fué de 29°6 (en Junio) y la mínima de —32°1 (en Marzo). La temperatura media del suelo á 1, 2, 3 y 4 metros de profundidad fué respectivamente de 5°18, 5°50, 5°74 y 5°85.

R. A.

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES, *fusionnée avec l'Association Scientifique de France (Fondée par Le Verrier en 1864). Reconnues d'utilité publique.*

Compte-Rendu de la 16me session, Toulouse. 1887.

Dos volúmenes, 8º, 456 y 1092 páginas, figuras y láminas.

El primer tomo contiene los Estatutos, Reglamento y la lista de los miembros y protectores de la Asociación. En seguida están las siguientes conferencias dadas en la Sorbona, en París, durante el año de 1887: *La despoblación de la Francia* por Rochard, *El alcoholismo y los medios de combatirlo* por Alglave, *El agua potable* por Brouardel, *El fluor* por Moissan, *Las humanidades modernas* por Dietz, *La edad de las estrellas* por Janssen, *Ojeada sobre el mecanismo del corazón* por Chauveau, etc. Vienen después las actas de las sesiones de las diversas secciones de que está formada la Asociación, la conferencia de Janssen, relativa á la fotografía celeste, y termina con la relación de las excursiones y las visitas científicas é industriales. Este tomo tiene 55 figuras intercaladas en el texto y un plano topográfico de la ciudad de Tolosa.

En el segundo volumen se encuentran las notas y Memorias leídas en las sesiones. Los trabajos están comprendidos en las siguientes secciones: 1ª y 2ª Matemáticas, Astronomía, Geodesia y Mecánica (Lemoine, *La nueva geometría del triángulo;* Escary, *Representación de una función arbitraria;* Oltramare, *Integración de las ecuaciones lineales;* Laisant, *Asíntotas de la hipérbola de Kiepert;* Haro, *Notación gráfica de los logaritmos;* Collignon, *Trisección del ángulo;* Langlois, *Del movimiento atómico, etc.).* 3ª y 4ª Ingeniería civil y militar, Navegación. 5ª Física (Trouvé, *Aparatos eléctricos;* Langlois, *Propiedades físicas del fósforo, etc.).* 6ª Química (Bourquelot, *La galactosa y la arabinosa;* Lorin, *Acción de algunos ácidos orgánicos).* 7ª Meteorología y Física del Globo Lazerges, *Del ozono del aire;* Fines, *Medida de los golpes de viento;* Piche, *Adherencia del aire en movimiento;* Cœurdavache, *Dura-*

ción de la lluvia en París y en Perpiñán; Zenger, *El período solar, los enjambres de estrellas errantes y las perturbaciones magnéticas;* Moureaux y Fines, *Observaciones magnéticas hechas en 1886en el Parque de San Mauro y en Perpiñán, etc., etc.).* 8ª Mineralogía y Geología (Fuchs, *Constitución del Istmo de Corinto;* Rolland, *Geología del Tunez central;* Levat, *Yacimientos de nickel, cobalto y cromo de la Nueva Caledonia, etc.).* 9ª Botánica. 10ª Zoología, Anatomía y Fisiología (Nicolas, *Estudios comparativos de algunos himenópteros del Sur de Francia, etc.).* 11ª Antropología (Henry y Siret, *Las primeras edades del metal en el SE. de España;* Abate Cau-Durban, *Necrópolis de Ayer (Bordes-sur-Lez);* Bosteaux, *Las excavaciones del cementerio galo de Champs-Cugniers;* Nicolas, *Investigaciones históricas hechas en los alrededores de Aviñon en 1887, etc.).* 12ª Ciencias médicas (Bézy, *Epidemia de fiebre tifoidea desarrollada al rededor de una fábrica;* Ferry de la Bellone, *Nuevo procedimiento de reconocimiento médico-legal de la sangre;* Gillet de Grandmont, *Dos formas nuevas de keratitis;* Arnozan, *Relaciones entre las afecciones cutáneas de la nariz y las afecciones profundas de las fosas nasales, etc.).* 13ª Agronomía (Sicard, *De la clorosis de las viñas y de su tratamiento;* Llaurado, *Las irrigaciones en las tierras arables en España;* Fontés, *Ventajas de los canales de irrigación, etc.).* 14ª Geografía (Du Paty de Clam, *Geografía de Túnez;* Grad, *Las colonias de Alemania;* Barbier, *Las transcripciones geográficas, etc.).* 15ª Economía Política (Donnant, *El método experimental y sus aplicaciones en materia económica;* Grad, *El alcohol en Alemania;* Raffalovich, *La Bolsa de París y el monopolio de los agentes de cambio;* Foville, *Los elementos característicos de la Estadística nacional).* 16ª Pedagogía (Bérillon, *La sugestión y sus aplicaciones á la pedagogía;* Piche, *La enseñanza práctica de la vida social en la Escuela primaria).* 17ª Higiene (Masson, *Indicaciones relativas al saneamiento de las ciudades;* Maurel, *Investigaciones microscópicas acerca de la naturaleza parasitaria del paludismo, etc.).*

El volumen tiene, además de figuras en el texto, 27 láminas.

R. A.

SEISMOLOGÍA.

El temblor de 1º de Agosto de 1889.

No obstante que este número pertenece al mes de Mayo y que sale hasta ahora por estar nuestra publicación atrasada, no hemos vacilado en dar á conocer á nuestros lectores las noticias relativas al último temblor de tierra, sentido en la costa del Pacífico el día 1º de Agosto de este año.

A pesar de que varios fueron los puntos en que se sintieron estos movimientos, sólo de algunos hemos podido tener datos seguros que sirvan para darnos una idea de la extensión que alcanzó el fenómeno, y son los siguientes:

La Barca, á las 7^h 53^m am. temblor de oscilación de SW. á NE.; duración 5 á 6 segundos.

Guadalajara, á las 7^h 26^m am. movimiento de oscilación de E. á W.; duración 30 segundos.

Tototlán, á las 7^h 50^m am. oscilación de SW. á NE.; duración 4 segundos.

Tacámbaro, á las 7^h 35^m am. temblor de oscilación de SW. á NE., con una duración de 3 segundos.

Zamora, á las 7^h 44^m am. movimiento oscilatorio de S. á N. que duró 8 segundos.

Además de estas noticias el Sr. D. M. Bárcena participó al Observatorio Meteorológico Central, que dicho movimiento se sintió en Colima y en toda la línea de ese rumbo. Igualmente el Sr. Borbón dice haberse sentido dicho movimiento en Pátzcuaro, Ario, Santa Clara y otros varios puntos del Estado de Michoacán.

Como fácilmente se podrá ver, estos movimientos no han tenido gran importancia, ni han sido de consecuencias, no obstante que nos manifiestan una vez más la existencia no extinguida de las fuerzas volcánicas que constantemente se han demostrado en nuestro país.

Diversos serían los focos á que podríamos atribuir estos movimientos, por existir muchos de ellos en nuestro suelo; pero en este caso, tanto las direcciones en que se dejó sentir el movimiento, como las diversas horas en que fué sentido, nos hace presumir que el origen de él fué el Volcán de Colima. En efecto, si sobre una Carta de la República se trazan por cada uno de los puntos indicados, líneas en la dirección de las oscilaciones, se verá que con cortísimas diferencias concurren en ese punto, y además se nota que el primer impulso del suelo fué sentido á diversas horas, siendo más tarde en aquellos puntos que se encuentran más distantes de dicho Volcán.

Las intensidades con que fué sentido este movimiento fueron muy variables; parece que en Colima fué donde se sintió con mayor intensidad y aun allí repitió el movimiento entre 8 y 9 am. En los demás lugares podemos con cierta certidumbre asignarle el grado IV de la escala de Rossi, y probablemente los movimientos que el Sr. D. Carlos Mottl registró en Orizaba por medio de sus aparatos séismicos, deben haber sido originados por la misma sacudida.

A propósito de las observaciones ejecutadas por el Sr. Mottl, nos hemos encontrado con que dicho señor comenzó á notar perturbación en las fuerzas internas de la tierra desde los primeros días del mes de Julio, en los que percibió, valiéndose de su aparato especial, ruidos subterráneos que asemeja dicho señor al producido por *chorros de vapor* expelidos con gran fuerza.

Para dar una idea de la zona que alcanzó este movimiento haciéndose sensible á las personas, adjuntamos una Carta de la República en la que se encuentra marcada la región conmovida; en ella se puede ver que la extensión que abarcó esta conmoción fué de 510 k. de E. á W., 350 k. de N. á S. y 740 k. de NW. á SE. Como se ve, siempre en esta dirección, que es la general de las cordilleras de la República, es en la que se dejan sentir más esta clase de movimientos.

G. B. y P.

Mapa General
DE LA REPUBLICA
MEXICANA.
ESCALA DE KILÓMETROS
0 100 200 300 400 500
Longitud 10
Oeste
Meridiano
0
de
México
Longitud 10 Este
110
Longitud
Oeste
100
de
Grenwich
90
30
20
ESTADOS UNIDOS
OCEANO PACIFICO
GOLFO DE MEXICO
GOLFO DE CALIFORNIA
BAJA CALIFORNIA
TROPICO DE CANCER
Yuma
El Paso
Rio Bravo del Norte
Rio Grande
Chihuahua
S. Fernando
Guaymas
Monterey
Saltillo
Matamoros
Culiacan
Durango
DURANGO
Mazatlan
La Paz
Victoria
Tampico
Zacatecas
S. Luis
Guanajuato
Tuxpan
Pachuca
Vera Cruz
Puebla
Morelia
Volcan de Colima
Manzanillo
Acapulco
Tehuantepec
Hualulco
G. de Tehuantepec
S. Cristobal
S. Juan Bautista
CHIAPAS
Campeche
Bahia de Campeche
Merida
Cabo Catoche
Cabo S. Lucas
LAS TRES MARIAS
Cabo Corrientes
IS. DE REVILLA GIGEDO
Guadalajara
REPUBLICA DE GUATEMALA

Observaciones séismicas correspondientes al mes de Abril de 1889.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS.			Amplitud ángulo-vertical.	Dirección aparente.	Escala de Forel y Rossi.
	h.	m.		m. m.		
1	8	28	a. m.	0.2	N.	I.
2	7	47	,,	0.2	NE.	,,
4	4	20	,,	2.0	N. NW.	II.
5	2	52	p. m.	0.1	NE.	I.
	7	42	,,	0.1	N.	,,
9	4	02	a. m.	1.0	NE.	,,
	6	00	,,	0.1	N.	,,
11	8	19	p. m.	0.2	E.	,,
	11	56	,,	0.4	,,	,,
12	8	20	,,	0.2	N.	,,
17	7	40	,,	0.1	,,	,,
	8	27	,,	0.2	NE.	,,
19	8	05	a. m.	0.2	N.	,,
21	7	00	p. m.	0.2	,,	,,
29	1	19	a. m.	0.3	E.	,,

C. Mottl.

Meteorología Internacional.

Persuadidos de la importancia que tiene el conocimiento de los principales datos meteorológicos tomados en diversas localidades, comenzamos á publicar desde el presente número de la «Revista,» los resúmenes mensuales de las observaciones ejecutadas el año de 1888 en algunos de los Observatorios de México y del extranjero. Las localidades que aparecen en nuestros primeros resúmenes, irán aumentando á medida que recibamos las publicaciones en que se hallen los datos referentes.

G. B. y P.—R. A.

Localidades.	ENERO DE 1888.				FEBRERO DE 1888.			
	Temperatura media.	Presión media.	Viento dominante.	Lluvia.	Temperatura media.	Presión media.	Viento dominante.	Lluvia.
	°	mm		mm	°	mm		mm
Berlín (Alemania)	...	......	....	......	......	......	....	......
Bogotá (Colombia).......	13.3	561.4	var.	2.1	13.7	561.4	w	61.1
Brisbane (Australasia)..	23.7	760.8	....	43.7	23.4	761.2	....	353.3
Bruselas (Bélgica)	......	......	....	......	......	......	....	......
Chicago (E. U.)..........	-9.4	747.8	w	39.6	-10.5	743.4	w	38.3
Cincinnati (E. U.).......	-1.5	750.6	nw	70.5	1.6	747.0	sw	34.8
Florencia (Italia)........	2.4	763.3	ne y sw	4.2	5.2	750.4	e y s	116.9
Génova (Italia)..........	6.9	761.6	n y ne	0.9	6.8	751.3	n y ne	207.5
León (México)...........	15.7	618.2	nw	26.1	14.6	617.0	nw	9.9
Lima (Perú)..............	20.7	746.9	ssw	0.5	22.2	746.9	ssw	0.0
Lisboa (Portugal)........	9.5	759.4	ne	39.2	8.0	753.2	nw	47.0
Mazatlán (México).......	19.9	763.1	nw	1.2	.....	762.4	nw	23.4
México	12.6	586.9	nw y n	16.6	13.2	585.7	sw y nw	8.5
Milán (Italia)............	-1.1	754.6	w y sw	2.9	2.2	744.4	var.	134.4
Moncalieri (Italia).......	-2.8	744.4	e y ne	10.9	0.7	734.1	se y nw	155.7
Montevideo (Uruguay)..	23.3	755.7	ne y se	26.2	21.9	754.6	se y ne	156.5
Munich (Alemania)	-4.2	720.9	....	35.7	-1.7	710.4	....	45.5
Nápoles (Italia)....	7.1	760.0	ne	57.8	8.8	752.2	sw	174.4
Nueva Orleans (E. U.).	13.1	766.8	n	83.8	14.8	762.0	n	282.2
Nueva York (E. U.).....	-3.4	760.7	w	130.6	-0.2	758.7	w	102.4
París (Francia)...........	0.9	764.9	....	19.4	-0.1	755.3	....	33.3
Puebla (México).	12.7	594.6	....	10.8	13.2	593.5	....	3.2
Puerto-Príncipe (Haití).	24.1	759.7	....	5.1	24.7	758.5	....	11.6
Río Janeiro (Brasil).....	22.8	756.3	se	168.4	25.3	754.9	se	143.3
Roma (Italia).............	......	......	....	......	......	......	....	......
San Bernardo [Gran] (Italia).......	-8.0	564.9	ne y sw	20.0	-10.4	559.1	sw y ne	99.8
San Francisco California (E. U.)	7.9	763.5	se	173.0	11.6	763.0	w	23.9
San José (Costa Rica)...	18.3	667.5	....	16.1	18.5	667.3	....	18.4
San Luis Potosí (México).	13.2	614.1	ese	29.5	14.0	612.2	wsw	18.8
Stonyhurst (Inglaterra).	3.1	756.2	sw	69.1	1.6	752.3	ne	36.8
Toluca (México)..........	......	......	....	......	......	......	....	......
Upsal (Suecia)...........	-4.8	759.8	wsw	10.2	-10.9	760.0	wnw	48.2
Viena (Austria)..........	-2.6	749.3	w	69.0	-3.0	741.0	se y w	111.0
Zacatecas (México)	10.3	572.9	se	124.0	9.9	572.1	sw	13.0
....	......	......	....	......	......	......	....	......
....	......	......	....	......	......	......	....	......
....	......	......	....	......	......	......	....	......
....	......	......	....	......	......	......	....	......
....	......	......	....	......	......	......	....	......

SOCIEDAD CIENTIFICA "ANTONIO ALZATE."

MEXICO.

Revista Mensual Científica y Bibliográfica.

Núm. 12. JUNIO. 1889.

BIBLIOGRAFIA.

MEMORIA SOBRE LA AGRICULTURA Y SUS PRODUCTOS EN EL ESTADO DE ZACATECAS (REPÚBLICA MEXICANA)

Escrita por el Ingeniero José A. y Bonilla, con motivo de la Exposición Universal de París, que tendrá lugar en el presente año.— Zacatecas. Imprenta del Hospicio de Niños en Guadalupe, dirigida por Ireneo Ruiz.—1889.

Cuaderno en 8° menor con 168 páginas.

Habiendo sido invitado el Estado de Zacatecas para que concurriera con sus productos y artefactos á la Exposición Universal de París, le pareció conveniente al Jefe de aquel Estado no sólo presentar muestras materiales de sus producciones, sino consignar en un libro todos los datos relativos al estado que guarda en aquella entidad la Agricultura, la Minería y todos los demás ramos de donde emana la riqueza pública. Para lograr tal objeto tuvo el Gobierno el acertado tino de nombrar al Sr. D. José Bonilla, Ingeniero de reconocida ilustración y méritos y que con el desempeño de su comisión, tal como la ha llevado á cabo, ha dado una prueba más de su vasta instrucción y del empeño que lo anima para todo lo que sea adelanto de su patria.

Quisiéramos poder dar una idea completa de todos los datos que contiene el libro del Sr. Bonilla; pero tan sólo nos limita-

remos á mencionar aquellos que nos parezcan de interés más general y que conforme al programa de nuestra institución podamos abarcar.

Dividió el Sr. Bonilla su libro en dos partes principales: la primera que contiene la descripción general del terreno del Estado, su Geografía, Orografía, Hidrografía, Climatología y Agrología; y la segunda que presenta sus producciones generales, Agronomía, Agricultura y Ganadería.

De la parte Geográfica sacamos los datos siguientes: El territorio del Estado tiene una extensión de 65,500 km. c., estando comprendido entre los 21° 9′ y 24° 53′ 30″ de latitud Norte y los 2° 7′ 40″ y 5° 20′ de longitud occidental del Meridiano de México; su altura media sobre el nivel del mar es de 2,330^{m}. Los puntos más altos son: el Cerro del Pértigo 3,069^{m}, el Cerro de Organos 3,040^{m} y el Cerro de Ventanillas 3,018^{m}. Los puntos más bajos son: San Agustín 1,573^{m}, Apozol 1,705^{m}, etc.; la ciudad de Zacatecas tiene una altura de 2,496^{m}.

En la parte relativa á la Climatología nos encontramos con datos curiosos y de mucho valor.

La temperatura media mensual varía según lo muestra el cuadro adjunto, que ha sido deducido de las observaciones ejecutadas durante 10 años en el Observatorio que el mismo Sr. Bonilla dirige:

	°
Enero	10.9
Febrero	12.8
Marzo	14.4
Abril	17.1
Mayo	18.6
Junio	18.3
Julio	16.1
Agosto	17.1
Septiembre	16.1
Octubre	15.6
Noviembre	13.1
Diciembre	12.8

De estos mismos datos resulta que la media anual que corresponde á Zacatecas es de 13°2, y como dice el Sr. Bonilla raro es que esta media se separe de ese número en más ó menos 1°5.

La menor temperatura observada en estos diez años 1878–87, fué de 5°4 el 7 de Febrero de 1886, y la mayor de 32° á la sombra y 40°5 al sol el 10 de Mayo de 1886.

Además de estas observaciones que personalmente ejecuta el Sr. Bonilla, en sus excursiones por el territorio del Estado ha hecho otras que le han permitido formarse una idea clara de la variación de climas en aquel suelo y considerarlo dividido en diversas regiones que llama climatéricas y que son las siguientes:

La primera entre 1,550 y 2,000^{m} de altura sobre el nivel del mar, subdividida como sigue: de 1,550 á 1,650^{m} que le corresponde una temperatura de 21°5; de 1,650 á 1,800^{m}, 19°; de 1,800 á 2,000^{m}, 17°4. La segunda región climatérica comprendida entre 2,000 á 2,400^{m}, subdividida de 2,000 á 2,200^{m}, con una temperatura de 15°5; de 2,200 á 2,400^{m} con 14° y por último de 2,200 á 3,000^{m}, cuya temperatura media anual es de 11° á 13°2.

La cantidad de agua que generalmente cae en los pluviómetros del Observatorio es por término medio de 800^{mm} al año, distribuídos así:

	mm
Enero	40
Febrero	17
Marzo	9
Abril	23
Mayo	78
Junio	155
Julio	181
Agosto	108
Septiembre	88
Octubre	53
Noviembre	15
Diciembre	33

De la parte Agrológica apuntaremos solamente que la formación del suelo del Estado aparece de los datos recogidos por el Sr. Bonilla, como formada casi en su totalidad por calizas mesozoicas sobre las que descansan los limos, detritus y tierra vegetal que cubren las planicies y mesetas del Estado.

En la segunda parte de la obra nos encontramos con numeroso acopio de datos sobre las especies vegetales que crecen en aquel suelo, así como algunos resúmenes históricos del origen del cultivo de varias de ellas; en esta parte es digno de llamar la atención todo lo relativo al maíz *(zea mays)*, en la que hace el autor una recopilación de todos los datos que pueden de alguna manera tender á mejorar el cultivo de dicha gramínea.

No pudiendo extractar tal como quisiéramos toda esta parte, tan sólo nos limitaremos á dar algunas cifras que creemos de interés.

El número de especies vegetales que crecen en el Estado es de 186; además de éstas se encuentran 59 especies de árboles propios para dar maderas de construcción y ebanistería.

Producción anual de maíz en todo el Estado 2.717,500 hectólitros.

Ídem anual de trigo 320,000 ídem.

Ídem ídem de frijol 800,000 ídem.

Ídem ídem de piloncillo extraído de la caña de azúcar..... 2.960,000 kilógramos.

Producto anual del maguey 4.380,000 litros de mezcal.

Respecto á la ganadería encontramos los datos siguientes:

Número de carneros en el Estado 2.102,200.

Individuos del ganado caprino 738,000.

" " " bovino 540,960.

Número de caballos 118,620.

Y por último el valor de la propiedad rústica en todo el Estado, según el Sr. Bonilla, es de $ 14.075,814 94.

Por los pocos datos que hemos podido extractar se comprenderá cuán interesante es el libro que nuestro consocio acaba de dar á luz. Ojalá y tuviéramos así de cada uno de los Estados de nuestra República, datos tan completos y seguros.

Para terminar, no podemos menos de felicitar al Sr. Bonilla por su magnífica producción.

G. B. y P.

HERBAGES ET PRAIRIES NATURELLES PAR AMÉDÉE BOITEL.

Paris.—Librairie de Firmin Didot.—Rue Jacob. 56.

Cumpliendo con el propósito que nos hemos hecho de formar revistas bibliográficas de las obras más notables que lleguen á poder de la Sociedad, vamos á ocuparnos ahora, aunque no con la extensión que deseáramos, de una obra perteneciente á la «Bibliothèque de l'enseignement Agricole» que edita la acreditada casa «Firmin Didot» de París y cuyo título anunciamos arriba. Es un volumen en 8°, de impresión clara, en buen papel, de 736 páginas y 120 figuras intercaladas en el texto.

La obra está dividida en dos partes, comprendiendo la primera seis capítulos sobremanera interesantes y que sirven naturalmente de preparación á la segunda parte.

El primer capítulo está dedicado á las condiciones agrológicas y climatológicas del terreno, estudio importantísimo en toda empresa agrícola y sin el cual serían frecuentes fracasos lamentables por falta de previsión, pues se sabe que en los terrenos las circunstancias más variables son precisamente la composición de las tierras, que aunque se pueden reducir á un tipo conocido, las clasificaciones que se han hecho de ellas están muy lejos de ser exactas, pues aun tratándose de tablas de terreno muy próximas, es muy común encontrarse con elementos diferentes en su composición. Respecto de la parte climatológica, intervienen en ella factores enteramente locales y en consecuencia muy variables: como la exposición del terreno, la proximidad de montañas, existencia de bosques cercanos, vientos reinantes, etc. Como se comprende fácilmente, el conocimiento de estas con-

diciones tiene que influir muchísimo en la elección de la pradera que se haga, el género de cultivo que se adopte, las especies que se elijan para su formación, etc.

El autor desarrolla brillantemente este capítulo, demostrando profundos conocimientos geológicos y agronómicos al tratar sucesivamente de los terrenos graníticos, volcánicos, porfíricos, cretáceos, terciarios, cuaternarios, de aluvión, etc., especiales á Francia.

El capítulo segundo se ocupa de la elección de especies y trae varias fórmulas de siembra al estilo de varios lugares de Francia; viene después una revista de las principales familias que pueden intervenir en la formación de una pradera, siendo importantes bajo este respecto las gramíneas y las leguminosas y cuya descripción abraza la mayor parte de este capítulo.

La cuestión de siembras de las praderas, valor de la semilla, cantidades que hayque emplear de ella en una hectárea, elección de los granos, etc., se desarrolla en el capítulo siguiente, así como varias fórmulas de siembra aplicables á ciertas clases de terrenos. Parte económica y práctica interesante bajo todos conceptos.

En el capítulo cuarto se prescriben los cuidados de conservación que deben observarse y da los medios químicos y agronómicos para ayudar al cultivador á conservar sus terrenos en un grado conveniente de fertilidad y hacerlos en consecuencia productivos.

El capítulo quinto está dedicado al estudio de las plantas espontáneas diferentes de las gramíneas y leguminosas, como las umbelíferas, compuestas, crucíferas, cypiráceas, etc., etc.

La cosecha, cercado, valor nutritivo de los forrajes, etc., son tratados en el capítulo sexto, último de la primera parte.

La segunda parte no es más que una descripción de las praderas de diversas partes de Francia, Suiza y Argelia, que demuestra mucho tiempo de observación de parte del autor y profundos conocimientos en el asunto.

La obra en resumen, según nuestra desautorizada opinión,

es muy importante y de suma utilidad para los agricultores por la madurez con que está escrita, pues como confiesa ingenuamente el autor en su prefacio, es el fruto de una experiencia de treinta años de parte de él.

JULIO PEIMBERT.

METEOROLOGISCHE ZEITSCHRIFT.—WIEN.

Abril, 1889. *Contribución á la historia y teoría de los psycrómetros por el Dr. Grossmann.—Medidas de Lephay de la intensidad de la radiación solar en el Cabo de Hornos por el Dr. J. M. Pernter.—Dove, Clima de la África del Sur.*

Mayo, 1889. *La temperatura de la gruta de San Casiano, cerca de Trieste por A. Penck.—Grossmann, Contribución á la historia y teoría de los psycrómetros. Prohaska, Investigaciones acerca de la frecuencia de las tempestades en Steiermark, Kärnter und Oberkrain.*

Junio, 1889. *W. von Bezold, Termodinámica de la atmósfera. Observaciones meteorológicas del Prof. Ackermann en Puerto Príncipe (Haití), de 1864 á 1868. Dr. von Lepel, Experimentos acerca de las descargas eléctricas.* Clima de Río Janeiro: Presión media anual, $757^{mm}2$; temperatura media, $23^{\circ}4$; máxima, $36^{\circ}5$; mínima, 13.5; lluvia, 1122^{mm}.

R. A.

LE CYLINDROGRAPHE APPAREIL PANORAMIQUE

Par P. Moëssard, Comandant du Génie breveté, attaché au Service géographique de l'Armée.—Gauthier-Villars et fils. Quai des Grands-Augustins, 55, a Paris.—Deux volumes in-18 Jésus, avec figures, contenant chacun une grande planche phototypique; 1889.—3 fr.

I^{re} PARTIE: *Le Cylindrographe photographique.* Chambre universelle pour portraits, groupes, paysages et panoramas; 1889.

IIe Partie: *Le Cylindrographe topographique.* Application nouvelle de la Photographie aux levers topographiques; 1889.

Table des Matières de la Ire Partie.—Principe de l'instrument. Rappel de quelques propriétés des lentilles épaisses.—*Description de l'appareil.—Réglage du cylindrographe.—Mode d'emploi:* 1º Chargement des châssis. 2º Placement du châssis dans la chambre. 3º Exposition (1er Cas: Demi-panorama; durée de la pose; pose uniforme; pose variée. 2e Cas: Vues bornées. 3e Cas: Instantanées. 4e Cas: Groupes. 5e Cas: Portraits). 4º Fin de la pose.—*De quelques effets curieux qu'on obtient en inclinant ou en renversant l'axe de l'appareil.—Différents modèles de cylindrographes.*—Planche.

Table des Matières de la IIe Partie.—Rappel de la pratique des levés topographiques. Chap. I. Canevas topographique. Détermination d'un point. Détermination d'une visée. Emploi et avantages de la Photographie.—*Photographie plane.*—Inconvénients que présente la photographie plane.—*Photographie cylindrique.—Cylindrographe topographique.* Mode d'emploi. Vérification et réglage de l'appareil. Exécution du canevas.—Chap. II. Mise en place des détails. Emploi de la photographie plane. Emploi de la photographie cylindrique.—*Conclusion.*—Planche.

Traité pratique du développement

Étude raisonnée des divers révélateurs et de leur mode d'emploi, par Albert Londe, Directeur du Service photographique à l'Hospice de la Salpêtrière, etc.—Gauthier-Villars et fils, Quai des Grands-Augustins, 55, Paris.—In-18 Jésus, avec figures dans le texte et 5 planches doubles en phototypie; 1889.—Prix: 2 fr. 75 c.

Table des Matières.—Introduction.—Chap. I. Qu'est-ce que le développement?—Chap. II. Où développe-t-on?—Chap. III. Avec quoi développe-t-on?—Chap. IV. Comment

développe-t-on?—PLANCHES: I. Paysage. II. Groupe d'officiers à cheval. III. Pêcheurs lançant l'épervier. IV. Le marché à l'eau à Amiens. V. Marché à Mâcon.

COURS PRATIQUE D'ENSEIGNEMENT MANUEL

A l'usage des candidats aux Ecoles nationales d'Arts et Métiers et aux Écoles d'apprentis et d'élèves-mécaniciens de la Flotte, des aspirants au certificat d'aptitude pour l'enseignement du travail manuel, des élèves des Écoles Professionnelles-industrielles, etc.—Ajustage.—Forge.—Fonderie.—Chaudronnerie.—Menuiserie.—Par J. Desforges, Professeur de travaux manuels à l'Ecole industrielle de Versailles. etc.—Gauthier-Villars et fils, Quai des Grands-Augustins, 55, a Paris.—In-4 oblong, contenant 76 planches de dessins avec texte explicatif; 1889. Prix: 5 fr.

Le cours est divisé en cinq Parties:

La première, *Ajustage*, comprend 36 Exercices, répartis sur deux années d'enseignement. Les Exercices 1 à 15 font partie du cours de première année pour les candidats aux Écoles nationales d'Arts et Métiers et aux Écoles d'apprentis-mécaniciens de la Flotte. A la fin de la première année, les élèves sont exercés à la trempe des outils et à la confection des burins, bédane, pointe à tracer, pointeaux et équerre à angle droit. Les Exercices 16 à 36 sont enseignés dans le cours de seconde année.

L'ensemble des 36 Exercices de l'Ajustage est nécessaire aux Élèves mécaniciens de la Flotte, ainsi qu'aux aspirants au certificat d'aptitude pour l'enseignement du travail manuel.

Les autres parties comprennent les nombres d'Exercices suivants, qui font tous partie des cours de première année: la *Forge, 9;*—la *Fonderie, 3;*—la *Chaudronnerie, 5;*—la *Menuiserie, 14.*

Les Parties sont précédées d'instructions spéciales. Chaque Exercice comprend un dessin et un texte explicatif.

SEISMOLOGÍA.

El temblor del día 6 de Septiembre de 1889.

El día indicado se sintió en esta capital un movimiento bastante fuerte, del cual nos apresuramos á dar á conocer sus detalles.

Según las noticias que publicó el «Diario Oficial» del día 7 de Septiembre, este movimiento fué sentido en las diversas localidades que á continuación se expresan:

En Tlalpam, á 3^h 50^m pm., temblor oscilatorio; duración 4 á 5 segundos.

En Otumba, á las 3^h 20^m pm., temblor oscilatorio; movimiento W. á E.; duración 2 segundos.

En Tlaxcala, á 3^h 50^m pm., temblor oscilatorio de E. á W.; duración 3 segundos.

En Esperanza, á 3^h 50^m pm., temblor oscilatorio; duración 2 segundos.

En Nopalucan, á 3^h 50^m pm., temblor oscilatorio; duración 2 segundos.

En Orizaba, á 3^h 58^m, temblor de oscilación de N. á S., durando algunos segundos.

En Cuernavaca, á 3^h 50^m pm., temblor oscilatorio de N. á S.; duración 5 segundos.

En Oaxaca, á 3^h 25^m, temblor oscilatorio de N. á S.; duración 2 segundos.

En Tlacolula, á 3^h 35^m pm., oscilación de E. á W.; duración 3 segundos.

En Nochixtlán, á 3^h 30^m pm., temblor ligero oscilatorio de N. á S.; duración 2 segundos.

En Teposcolula, á 3^h 30^m pm., temblor oscilatorio de N. á S.; duración 2 segundos.

En Tlaxiaco, á 3^h 48^m pm., oscilación de E. á W.; duración 7 segundos.

En Juxtlahuaca, temblor á 4^h pm., trepidación; duración 6 segundos.

En Silacayoapan, á 3^h 53^m pm., oscilación.

En Chilpancingo, á 3^h 50^m pm., fuerte temblor; duración aproximada 35 segundos; oscilación de SE á NW. Día 7, á las 2^h 10^m am., repitió fuerte temblor oscilatorio de NE. á SW.; duración 15 segundos.

Día 7. En Alcozauca, á 4^h pm., temblor oscilatorio de E. á W.; duración 3 segundos.

En Tlapa, á 3^h 52^m pm., temblor oscilatorio.

En Dos Arroyos, á 3^h 52^m pm., fuerte temblor oscilatorio de SE. á NW.

En Iguala, á 3^h 30^m pm., fuerte temblor oscilatorio de E. á W.; duración 5 segundos. El día 7, á las 2^h 10^m am., repitió con duración de 10 segundos.

En Puente de Ixtla, á 3^h 50^m pm., fuerte temblor oscilatorio de E. á W.; duración 6 segundos.

En Acapulco, á 3^h 50^m pm., temblor oscilatorio de N. á S.; duración de 4 á 6 segundos. El día 7, á las 2^h 10^m am., repitió con ligero ruido subterráneo.

En Dos Caminos, á 3^h 50^m pm., temblor oscilatorio de N. á S.; duración 20 segundos. El día 7, á 2^h 10^m am., repitió con duración de 4 segundos.

En Mexcala, á las 3^h 50^m pm., temblor oscilatorio; duración 5 segundos.

En Chilapa, á 3^h 50^m pm., fuerte temblor oscilatorio de N. á S. Día 7 repitió á 2^h 10^m am., más fuerte; duración 7 segundos.

En Atlixtac, á 3^h 50^m pm., fuerte temblor de N. á S.; duración 20 segundos. El día 7, á 2^h 10^m am., repitió con fuerza; duración 10 segundos.

Además de estas noticias dadas por los telégrafos federales tenemos estos otros datos:

De Orizaba el Sr. D. Carlos Mottl, en carta particular, nos dice lo siguiente:

"Los primeros impulsos en el último temblor fueron de W. "á E. muy violentos; pero como se puede observar en el plano, "debía haber sido cada oscilación creada de diverso rumbo; el "fin fué de WNW. á ESE. con movimiento recto.

"El temblor que se sintió aquí á las 3^h 57^m 30 segundos, fué "una repetición de la conmoción de la mañana á las 3^h 47^m am.; "este movimiento midió cerca de 10 milímetros la oscilación, y "una hora después, á 4^h 40^m am., repitió aunque muy débil.

"En fin, he registrado en este día, desde las 12^h 16^m am. "hasta las 11^h 8^m pm., diez movimientos.

Resumen de las repeticiones con más claridad.

Primer temblor, á las.........	3^h 47^m am.
Repetición ,, ,, ...	4 40 am.
Segunda repetición ,, ...	3 57 30^s pm."

Además de estos datos el Sr. Mottl nos ha mandado una fotografía de las curvas que trazó su seismógrafo.

El Observatorio Meteorológico Central dice: «El día 6 á las 3^h 50^m 30 segundos pm. se sintió en esta ciudad temblor rotatorio con duración aproximada de 90 segundos. El fenómeno si bien fué bastante sensible no fué sin embargo muy intenso, pues la curva que trazó el péndulo del Observatorio media solamente 29 milímetros de eje mayor por 14 del menor.»

Nuestras observaciones particulares hechas en Tacubaya nos dieron el resultado siguiente: Principió el temblor á las 3^h 51^m con dirección de NE. á SW.; después de 5 segundos cesó el movimiento y hubo un intervalo de 3 segundos, al fin del cual se sintió otra oscilación casi en la misma dirección y que duró 8 segundos, por lo que da para duración total del movimiento, aun teniendo en cuenta el intervalo de reposo, 16 segundos. Por este dato tomado muy cerca de la ciudad y por todos los que hemos citado anteriormente creemos que la duración de 90 se-

Mapa General
DE LA REPUBLICA
MEXICANA.
ESCALA DE KILÓMETROS
0 100 200 300 400 500
Longitud 10 Oeste
Meridiano 0 de México
Longitud 10 Este
110 Longitud Oeste 100 de Grenwich 90
30
20
ESTADOS UNIDOS
GOLFO DE MEXICO
OCEANO PACIFICO
GOLFO DE CALIFORNIA
BAJA CALIFORNIA
SONORA
CHIHUAHUA
COAHUILA
NUEVO LEON
TAMAULIPAS
SINALOA
DURANGO
ZACATECAS
S. LUIS POTOSI
GUANAJUATO
HIDALGO
VERA CRUZ
CHIAPAS
CAMPECHE
YUCATAN
BELIZE
REPUBLICA DE GUATEMALA
TROPICO DE CANCER
Yuma
El Paso
Rio Bravo del Norte
Rio Grande
Chihuahua
S. Fernando
Guaymas
Monterey
Saltillo
Matamoros
R. de Nazas
Culiacan
Durango
La Paz
Mazatlan
Victoria
Tampico
Zacatecas
S. Luis
Guanajuato
Guadalajara
Lago de Chapala
Pachuca
Tuxpan
Cabo Corrientes
LAS TRES MARIAS
IS. DE REVILLA GIGEDO
Morelia
Manzanillo
Puebla
Vera Cruz
S. Juan Bautista
Campeche
Bahia de Campeche
Merida
Cabo Catoche
Oajaca
Tehuantepec
Huatulco
G. de Tehuantepec
Acapulco
Chilpancingo
Tixtla
Pantla
Belize

gundos que le asignan en el Observatorio á este movimiento es exagerada.

Por todo lo expuesto se ve perfectamente que este movimiento abarcó una zona mucho más extensa y más oriental que el del día 1º de Agosto. La carta adjunta indica la zona conmovida que tiene 725 km. de NW. á SE. por 400 km. de N. á S. y 500 km. de E. á W.

El centro de este movimiento se encuentra situado en el Estado de Guerrero entre Tasco y Dos Caminos, y no es este el primer movimiento que se deja sentir provenido de ese punto, pues ya otras veces hemos tenido ocasión de situarlo con precisión y hemos notado que generalmente vienen precedidos estos movimientos de otras conmociones originadas por los focos aparentes que se encuentran más al W. del país como el Ceboruco, el Jorullo ó el Colima.

Otro de los fenómenos que llamó más nuestra atención en estos días, fué la gran cantidad de electricidad atmosférica, pues durante los días transcurridos del 1 al 8 de Septiembre, todas las tardes se formaron al SW. del Valle tempestades que se distinguían por sus manifestaciones eléctricas. El mismo día 6, dos horas después del temblor, todo el cielo por la parte S. y SW. se encontraba cubierto por gruesas y agrisadas nubes con sus bordes desgarrados y moviéndose con rapidez de NE. á SW.; en ese punto se aglomeraron y grandes relámpagos surcaban su masa, alumbrándolas con luz rojiza, algunas de esas descargas alcanzaban un desarrollo enorme, abarcando un arco de cerca de 90° en el horizonte y se comprendía la extensión que habían abarcado por la duración del ruido, que repercutiéndose en la montaña se dejaba oir por 20 y 40 segundos. Algunas de estas tempestades terminaban en las cumbres de las montañas que cierran al Occidente nuestro Valle y otras se alejaban al de Toluca ó á los circunvecinos.

G. B. y P.

Observaciones séismicas correspondientes al mes de Mayo de 1889.

ORIZABA.

FECHAS.	HORAS.			Amplitud ángulo-vertical.	Dirección aparente.	Escala de Forel y Rossi.
	h.	m.		m. m.		
1	12	37	p. m.	0.2	NE.	I.
4	3	39	„	0.2	N.	„
	7	40	„	0.1	„	„
	8	10	„	1.0	NE.[1] E[2]	„
	8	16	„	1.0	NW.	„
	8	44	„	0.5	NNW.	„
5	10	15	„	0.8	NW.	„
8	10	50	a. m.	0.1	E.	„
	4	49	p. m.	0.3	NE.	„
	6	49	„	0.1	N.	„
9	12	06	a. m.	0.1	„	„
	8	00	p. m.	1.1	WNW.	„
10	6	00	a. m.	0.5	NE.	„
11	4	00	„	0.4	NW.	„
	8	00	„	0.9	„	„
	8	39	p. m.	0.3	N.	„
14	7	53	a. m.	0.7	NW.	„
15	12	05	„	0.1	N.	„
17	6	35	„	0.1	„	„
19	8	19	p. m.	0.2	E.	„
20	5	05	„	0.1	NE.	„
24	7	28	a. m.	0.2	„	„
	7	30	„	0.3	N.	„
25	2	08	„	0.1	„	„
26	8	51	„	0.1	W.	„
28	5	35	„	0.1	„	„
	7	14	„	0.1	„	„
	12	21	p. m.	0.2	„	„
	1	12	„	0.2	„	„
	2	24	„	0.1	„	„
29	12	07	a. m.	0.3	„	„
	11	14	„	0.2	„	„
30	3	30	„	0.2	„	„
	11	28	„	0.1	N.	„
	8	16	p. m.	0.1	W.	„
	9	29	„	0.1	„	„
31	4	41	a. m.	1.9	NW.	II.
	7	39	„	0.2	W.	I.

METEOROLOGIA INTERNACIONAL.

Localidades.	MARZO DE 1888.				ABRIL DE 1888.			
	Temperatura media.	Presión media.	Viento dominante.	Lluvia.	Temperatura media.	Presión media.	Viento dominante.	Lluvia.
	°	mm		mm	°	mm		mm
Berlín (Alemania)	......	......	....	......	.....	......	....	......
Bogotá (Colombia).......	13.8	561.5	se	117.3	14.5	561.4	var	107.7
Brisbane (Australasia)..	22.3	762.3	s	18.1	19.8	768.2	se	51.9
Bruselas (Bélgica)	......	......	....	......	....	......	....	......
Chicago (E. U.).........	-0.8	744.9	ne	76.1	7.4	745.9	ne	53.2
Cincinnati (E. U.).......	3.9	747.7	n	100.1	12.6	748.5	n	27.5
Florencia (Italia).	8.6	750.0	ne y sw	150.2	12.7	751.5	e y s	116.9
Génova (Italia)..........	10.1	751.0	var	141.3	13.7	752.8	var	64.2
León (México)............	18.0	616.9	nnw	0.2	22.2	617.2	w	26.3
Lima (Perú).............	23.2	746.7	ssw	0.25	21.8	746.7	ssw	0.8
Lisboa (Portugal)........	11.1	752.7	sw	148.3	12.7	752.5	n	30.5
Mazatlán (México)... ...	21.2	762.1	nw	26.2	25.0	760.5	nw	0.0
México.......	16.0	585.6	se y ne	10.5	16.5	586.6	ne	61 4
Milán (Italia).	8.1	742.9	var	116.8	11.4	744.7	sw y se	110.4
Moncalieri (Italia).......	4.1	732.7	ne y se	26.0	0.7	734.1	se y nw	155.7
Montevideo (Uruguay)..	......	......	... .. .	.....	.....	......	....	......
Munich (Alemania).....	2.1	708.0	....	67.3	5.8	711.8	....	148.2
Nápoles (Italia)....	11.3	753.4	sw	70.3	14.4	753.2	sw	48.3
Nueva Orleans (E. U.).	15.7	763.5	se	163.6	21.0	764.0	e	47.4
Nueva York (E. U.).....	0.0	757.9	nw	143.2	8.8	759.8	nw	50.0
París (Francia)	3.9	749.9	....	65.5	7.5	755.2	....	53.1
Puebla (México).	16.3	593.7	....	5.1	17.4	594.1	....	94.3
Puerto-Príncipe (Haití).	25.2	758.8	....	37.3	26.1	758.1	....	100.4
Río Janeiro (Brasil)... .	......	......	....	.. ...	22.7	757.1	nw	467.6
Roma (Italia)............	......	......	....	. ....	......	......	....	......
San Bernardo [Gran] (Italia).......	-8.1	556.1	ne y sw	172 5	-5.0	566.3	ne y sw	141.8
San Francisco California (E. U.)................	11.4	761.0	w	91.4	13.4	762.2	w	2.7
San José (Costa Rica) ..	19.4	667.2	....	0.0	19.3	666.9	....	14.0
San Luis Potosí (México).	16.0	611.8	wsw	8.2	19.3	614.1	e	29.2
Stonyhurst (Inglaterra).	2.2	741.6	ne	91.5	5.6	748.7	ne	58.5
Toluca (México)....... ..	......	.....	....	.. ...	......	......	....	......
Upsal (Suecia)...........	-11.1	753.1	n	39.2	0.8	756.7	ssw	13.1
Venecia (Italia)..........	7.3	751.2	ne	36.9	12.9	755.9	se	39.2
Viena (Austria)..........	3.6	736.3	w	28.0	8.3	739.8	w	161.0
Zacatecas (México)......	13.4	572.4	sw	14 0	16.6	573.4	se	81.0
....	......	.. ..	....	......	......	.....	....	......
....	......	......	....	......	......	.....	....	......
....	.....	......	....	......	......	......	....	.....
....	......	......	....	.....	......	.....	....	......

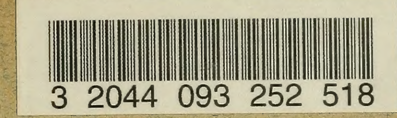
Indice de la Revista Científica y Bibliográfica.

(Julio de 1888 á Junio de 1889).

Páginas.

CORRECCIONES.

Página	Linea.	Dice.	Léase.
24	22	Lasault	Lasaulx
56	19	Durango	Saltillo
69	7	(1878-1873)	(1878-1883).


3 2044 093 252 518